

# Nos formations

**CATALOGUE**  
**2024** v1.6



**Dynas+**  
NUMERICAL SIMULATION

Powered by **Ansys**  
LS - DYNA

**DEP** Dynas+  
Engineering  
Products

Powered by **DEP**  
MeshWorks

# S O M M A I R E

**01**

**Préambule**

**02**

**Formations proposées**

**03**

**Planning & Calendrier des Formations**

**04**

**Fiches Descriptives des Formations**

**05**

**Informations pratiques**

**06**

**Evaluation de la qualité de nos formations**



# PRÉAMBULE

**Dynas+**  
NUMERICAL SIMULATION

Numéro d'organisme : 73 81 01026 81



La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie suivante:

**ACTIONS DE FORMATION**[www.dynasplus.com](http://www.dynasplus.com)**DEP** Dynas+  
Engineering  
Products

Numéro d'organisme : 73 31 10135 31



Référencement DataDock

[www.depeurope.com](http://www.depeurope.com)

## OBJECTIF

Les intervenants des sessions de formation sont :

- 90 % des **experts techniques Dynas+** disposant d'une expérience significative sur l'ensemble des logiciels distribués et sur la réalisation de sessions de formation,
- 10 % des **experts externes associés** (experts ANSYS-LST, experts DEP, consultants indépendants,...).

Les noms des formateurs pour chaque formation sont indiqués dans la fiche descriptive associée.

## ACCESSIBILITE

Notre offre de formation est accessible à tout public, n'hésitez pas à nous faire part de toutes demandes spécifiques afin d'adapter au mieux nos modalités de formation .

Pour toute information ou pour vous inscrire :

✉ [formations@dynasplus.com](mailto:formations@dynasplus.com) ou ☎ +33 (0)5 61 44 54 98

Notre référent handicap est Charlotte MICHEL :

✉ [c.michel@dynasplus.com](mailto:c.michel@dynasplus.com) ou ☎ +33 (0)5 61 44 54 98

Les formations proposées sont de trois types :

## • Formations inter-entreprise

Ces formations sont organisées de manière régulière dans les locaux de **Dynas+** aux dates définies dans le [Calendrier de Formation](#). **Dynas+** pourra organiser des sessions additionnelles en fonction des besoins exprimés par ses clients.

## • Formations intra-entreprise

Ces formations sont organisées en dehors des dates planifiées au *Calendrier de Formation* dans les locaux de **Dynas+** ou sur site client. Dans ce dernier cas, le client prévoit les moyens matériels nécessaires (salle, moyens informatiques, vidéo-projecteur, tableaux).

## • Formations personnalisées / spécifiques

Sur demande client, **Dynas+** peut organiser des formations personnalisées dans les locaux de **Dynas+** ou sur site client. Dans ce dernier cas, le client prévoit les moyens matériels nécessaires (salle, ordinateurs, vidéoprojecteur, tableaux). Le contenu de la formation est adapté aux demandes spécifiques du client.

*Pour les formations inter-entreprises, le nombre maximal de participants est fixé à 8. Pour les autres formations, sauf cas particulier, un maximum de 6 personnes sera accepté.*

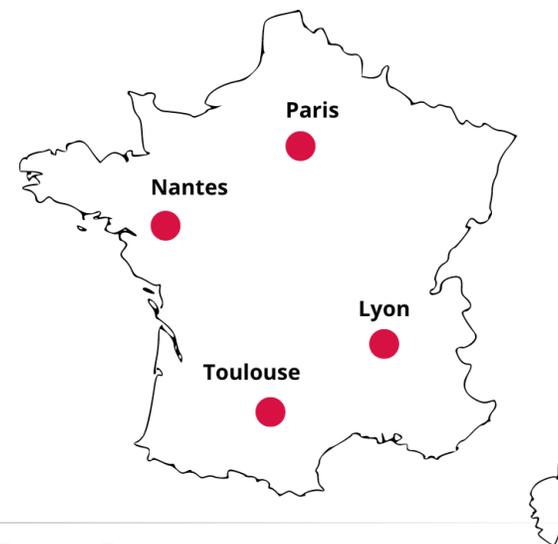
Les formations proposées sont de deux formats :

## • Formation par visio-conférence

**Dynas+** a la possibilité d'organiser des formations par visio-conférence via la plateforme Webex®. Toutes les formations de notre catalogue ne sont pas systématiquement compatibles avec ce mode de formation. Néanmoins, dès que cela sera possible, soit pour une formation annulée (par exemple du fait du contexte sanitaire actuel), soit à la demande spécifique d'un client, **Dynas+** proposera une alternative par visio-conférence.

## • Formation en présentiel

L'essentiel des formations de **Dynas+** ont lieu en présentiel dans les locaux **Dynas+** ou sur site client.



Pour les formations inter-entreprises, les prix sont donnés par élève (à partir de 575€/jour).

Pour les formations intra-entreprise, les prix sont forfaitaires (frais de déplacement inclus le cas échéant) pour un nombre maximal de 6 élèves (à partir de 1700€/jour).

Pour les formations spécifiques les prix sont ajustés sur la base du tarif d'une formation intra-entreprise en fonction du temps de préparation nécessaire à la réalisation de la formation.

Pour toute formation, vous pouvez nous contacter pour **demandeur un devis** :



[formations@dynasplus.com](mailto:formations@dynasplus.com)



+33 (0)5 61 44 54 98.



**Lire l'ensemble des conditions**





# FORMATIONS PROPOSÉES



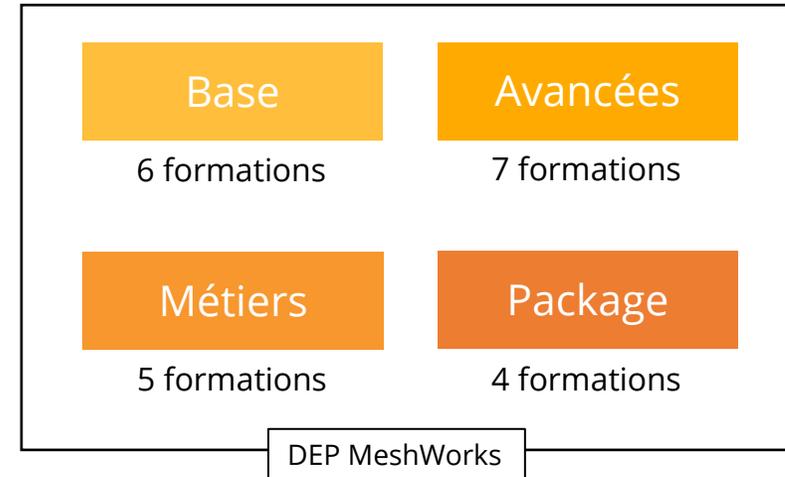
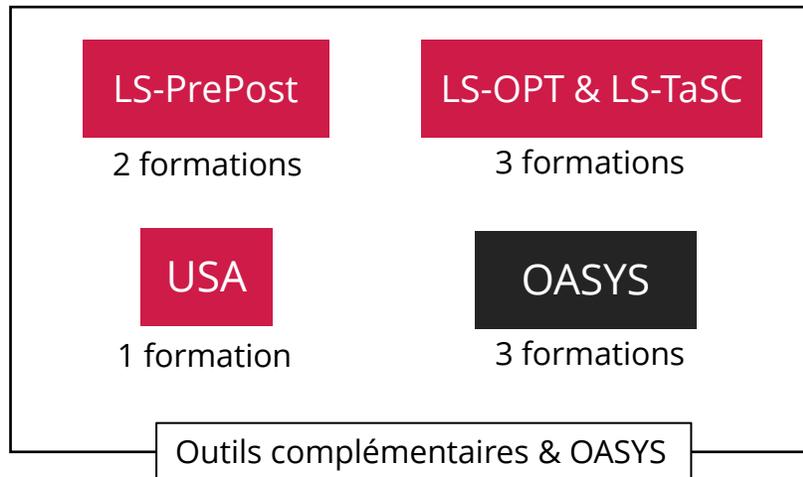
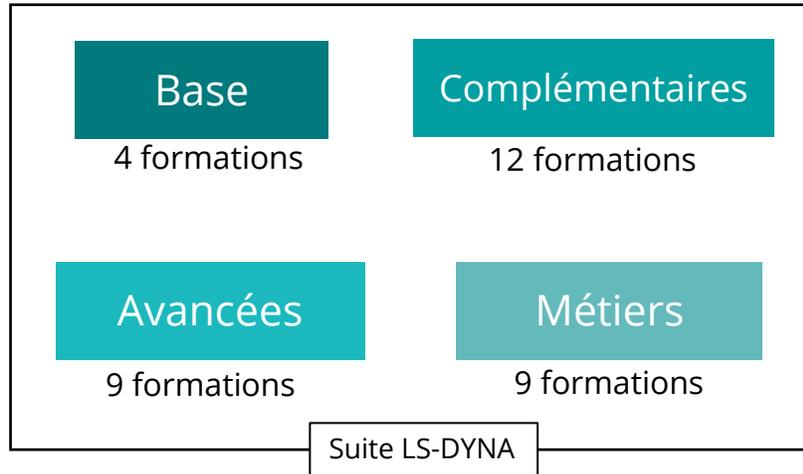
**A planifier en fonction des demandes**



**Déjà planifié aux catalogues**



**Cours uniquement en anglais**



## Formations de base

**REFONTE**

- |                |   |  |   |
|----------------|---|--|---|
| <b>BASE-01</b> |  | Introduction à LS-DYNA – Solveur explicite & LS-PrePost <b>(4j)</b>                            |  |
| <b>BASE-02</b> |  | Introduction à LS-DYNA – Solveur implicite & LS-PrePost (1j)                                   |  |
| <b>BASE-03</b> |  | Introduction <b>unifiée</b> à LS-DYNA – Solveur explicite & implicite & LS-PrePost <b>(5j)</b> |  |
| <b>BASE-04</b> |  | Basculer sur LS-DYNA <b>(3j)</b>   |  |



Déjà planifié aux catalogues



A planifier en fonction des demandes



Cours uniquement en anglais



## Formations complémentaires

<b>COMP-01</b>		LS-DYNA - Solveur Thermique (2j)	
<b>COMP-02</b>		LS-DYNA – Solveur Implicite – Avancé (1j)	
<b>COMP-03</b>		LS-DYNA - Méthode ALE / Euler – Couplage (2j)	
<b>COMP-04</b>		LS-DYNA - Méthode SPH (2j)	
<b>COMP-05a</b>		LS-DYNA NVH - Analyses Fréquentielles, vibration et fatigue (2j)	
<b>COMP-05b</b>		LS-DYNA NVH - Analyses Fréquentielles et acoustiques (2j)	
<b>COMP-06a</b>		LS-DYNA CFD Incompressible – Solveur ICFD (2j)	
<b>COMP-06b</b>		LS-DYNA CFD Incompressible – Basculer sur le solveur ICFD (2j)	
<b>COMP-07</b>		LS-DYNA CFD Compressible – Solveur CESE (1j)	
<b>COMP-08a</b>		LS-DYNA Electromagnétisme – Solveur EM, modèles inductifs et résistifs (2j)	
<b>COMP-08b</b>		LS-DYNA Electromagnétisme – Modélisation des batteries (1j)	
<b>COMP-09</b>		LS-DYNA - Méthode DEM (1j)	



Déjà planifié aux catalogues



A planifier en fonction des demandes



Cours uniquement en anglais

## Formations avancées

<b>AVAN-01</b>		LS-DYNA – Formulation d'éléments (1j)	
<b>AVAN-02</b>		LS-DYNA – Gestion avancée des contacts (2j)	
<b>AVAN-03</b>		LS-DYNA - Modélisation des liaisons (2j)	
<b>AVAN-04</b>		LS-DYNA - Options utilisateurs (2j)	
<b>AVAN-05</b>		LS-DYNA - Modélisation des Matériaux : plasticité, endommagement, rupture (2j)	
<b>AVAN-06</b>		LS-DYNA - Modélisation des Matériaux polymères (2j)	
<b>AVAN-07</b>		LS-DYNA - Modélisation des Matériaux composites (2j)	
<b>AVAN-08</b>		LS-DYNA - Modélisation Géo-matériaux - Généralités (2j)	
<b>AVAN-09</b>		LS-DYNA – Stratégies de Modélisation & Validation (2j)	



Déjà planifié aux catalogues



A planifier en fonction des demandes



Cours uniquement en anglais

## Formations « Métiers »

<b>METI-01</b>		Introduction à LS-DYNA – Emboutissage (4j)	
<b>METI-02</b>		Modélisation des Airbags dans LS-DYNA - Généralités (1j)	
<b>METI-03</b>		Modélisation des Airbags dans LS-DYNA - Options avancées (2j)	
<b>METI-04</b>		LS-DYNA - Crash & Impacts (4j)	 
<b>METI-05</b>		LS-DYNA - Effets de Souffle / Pénétration (3j)	
<b>METI-06</b>		LS-DYNA – Sécurité Passive (2j)	
<b>METI-07</b>		Dimensionnement et validation des dispositifs de retenue de véhicule (2j)	
<b>METI-08</b>		Charpente métallique et structure tubulaire (1j)	
<b>METI-09</b>		Design of Protective Structures (5j)	 



Déjà planifié aux catalogues



A planifier en fonction des demandes



Cours uniquement en anglais

## Formations Outils complémentaires

- |                |   |   |   |
|----------------|---|---|---|
| <b>OUT-01</b>  |  | Introduction à LS-PrePost 3.x/4.x (1j)                            |  |
| <b>OUT-02</b>  |  | LS-PrePost 3.x/4.x – Maillage avancé (1j)                         |  |
| <b>OUT-03</b>  |  | Introduction à LS-OPT (2j)  |  |
| <b>OUT-04</b>  |  | LS-OPT - Modélisation Géo-matériaux - Recalage & Sensibilité (1j) |  |
| <b>OUT-05</b>  |  | Introduction à LS-TASC(1j)  |  |
| <b>OUT-06a</b> |  | Introduction à USA (1j)   |  |

## Formations ARUP Oasys

- |               |   |  |   |
|---------------|---|--|---|
| <b>OAS-01</b> |    | Introduction à Oasys PRIMER / D3PLOT / T-HIS (1j)                      |   |
| <b>OAS-02</b> |  | Oasys PRIMER – Positionnement des sièges, mannequins et ceintures (1j) |  |
| <b>OAS-03</b> |  | Oasys PRIMER / D3PLOT – Personnalisation via JavaScript (1j)           |  |

Formations Outils &  
ARUP Oasys



Déjà planifié aux catalogues



A planifier en fonction des demandes



Cours uniquement en anglais

Formations « de base », « avancées » et « Métiers » :

Les formations DEP MeshWorks ont été découpées en modules qui sont à assembler en fonction des besoins et cas d'application visés.

Formations « Package » :

Afin de pouvoir planifier au catalogue les assemblages de modules les plus demandés, nous proposons de façon complémentaire les programmes répondant aux besoins les plus courants.

## Formations de base

<b>MWBA-01</b>		Introduction à DEP MeshWorks et au morphing (0,5j)	
<b>MWBA-02</b>		Fonctionnalités CAO (0,5j)	
<b>MWBA-03</b>		Maillage interactif QUAD / TETRA (0,5j)	
<b>MWBA-04</b>		Maillage automatique via templates QUAD / TETRA (0,5j)	
<b>MWBA-05</b>		Maillage HEXA – Fonctionnalités de base (0,5j)	
<b>MWBA-06</b>		Basculer sur DEP MeshWorks (1j)	



**Déjà planifié aux catalogues**



**A planifier en fonction des demandes**



**Cours uniquement en anglais**

**Formations DEP  
MeshWorks**



- *N'hésitez pas à nous contacter pour construire ensemble un programme personnalisé répondant au mieux à vos besoins.*
- *Toutes les formations DEP MeshWorks sont disponibles en français et en anglais*

Formations « de base », « avancées » et « Métiers » :

Les formations DEP MeshWorks ont été découpées en modules qui sont à assembler en fonction des besoins et cas d'application visés.

Formations « Package » :

Afin de pouvoir planifier au catalogue les assemblages de modules les plus demandés, nous proposons de façon complémentaire les programmes répondant aux besoins les plus courants.

## Formations avancées

<b>MWAV-01</b>		Méthodes avancées de morphing (1j)	
<b>MWAV-02</b>		Modélisation QUAD avancée (0,5j)	
<b>MWAV-03</b>		Modélisation TETRA avancée (1j)	
<b>MWAV-04</b>		CAD Morphing (0,5j)	
<b>MWAV-05</b>		Process Automation (1j)	
<b>MWAV-06</b>		Méthodes semi-automatisées de maillage HEXA (1,5j)	
<b>MWAV-07</b>		Couplage avec LS-OPT (0,5j)	



**Déjà planifié aux catalogues**



**A planifier en fonction des demandes**



**Cours uniquement en anglais**

- *N'hésitez pas à nous contacter pour construire ensemble un programme personnalisé répondant au mieux à vos besoins.*
- *Toutes les formations DEP MeshWorks sont disponibles en français et en anglais*

Formations « de base », « avancées » et « Métiers » :

Les formations DEP MeshWorks ont été découpées en modules qui sont à assembler en fonction des besoins et cas d'application visés.

Formations « Package » :

Afin de pouvoir planifier au catalogue les assemblages de modules les plus demandés, nous proposons de façon complémentaire les programmes répondant aux besoins les plus courants.

## Formations « Métiers »

**MWME-01** 🔍 Module Concept Works – Conception EF (1j) 

**MWME-02** 🔍 Full Vehicle Morphing  

**MWME-03** 🔍 Module maillage avancé des pneus (bande roulante) (1j) 

**MWME-04** 🔍 Outils avancés dédiés au crash automobile (0,5j) 

**MWME-05** 🔍 Outils avancés dédiés au groupe motopulseur (1j) 



Déjà planifié aux catalogues



A planifier en fonction des demandes



Cours uniquement en anglais

- N'hésitez pas à nous contacter pour construire ensemble un programme personnalisé répondant au mieux à vos besoins.
- Toutes les formations DEP MeshWorks sont disponibles en français et en anglais exceptée la MWME-02 qui n'est dispensée qu'en anglais.

Formations « de base », « avancées » et « Métiers » :

Les formations DEP MeshWorks ont été découpées en modules qui sont à assembler en fonction des besoins et cas d'application visés.

Formations « Package » :

Afin de pouvoir planifier au catalogue les assemblages de modules les plus demandés, nous proposons de façon complémentaire les programmes répondant aux besoins les plus courants.

## Formations « Package »

**MWPA-01** 🔍 Apprendre à mailler en QUAD / TETRA avec DEP MeshWorks (2j) 

**MWPA-02** 🔍 Apprendre à mailler en HEXA (2j) 

**MWPA-03** 🔍 Apprendre à mailler pour la CFD (2j) 

**MWPA-04** 🔍 Apprendre à réaliser des optimisations paramétriques avec LS-OPT (2j) 



**Déjà planifié aux catalogues**



**A planifier en fonction des demandes**



**Cours uniquement en anglais**

- *N'hésitez pas à nous contacter pour construire ensemble un programme personnalisé répondant au mieux à vos besoins.*
- *Toutes les formations DEP MeshWorks sont disponibles en français et en anglais*



# CALENDRIERS

Référence	Intitulé du cours	nb jours	janv-24	févr-24	mars-24	avr-24	mai-24	juin-24	juil-24	sept-24	oct-24	nov-24	déc-24
<b>Formations LS-DYNA - Base</b>													
<b>BASE-01</b>	Intro LS-DYNA – Explicite	4	<b>08-11</b>		<b>11-14</b>	<b>8-11</b>		<b>24-27</b>		<b>09-12</b>	<b>14-17</b>		<b>02-05</b>
<b>BASE-02</b>	Intro LS-DYNA – Implicite	1		<b>01</b>	<b>15</b>	<b>12</b>		<b>28</b>		<b>13</b>			<b>06</b>
<b>BASE-03</b>	Intro unifiée LS-DYNA – Expl. & Impl.	5			<b>11-15</b>	<b>8-12</b>		<b>24-28</b>		<b>09-13</b>			<b>02-06</b>
<b>BASE-04</b>	Basculer sur LS-DYNA	3	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>Formations LS-DYNA - Complémentaire</b>													
<b>COMP-01</b>	LS-DYNA Thermique	2	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>COMP-02</b>	LS-DYNA Implicite – Avancé	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>COMP-03</b>	LS-DYNA ALE / Euler – Couplage	2	<b>15-16</b>										
<b>COMP-04</b>	LS-DYNA SPH	2	<b>24-25</b>										
<b>COMP-05a</b>	LS-DYNA NVH Vibration & Fatigue	2											<b>16-17</b>
<b>COMP-05b</b>	LS-DYNA NVH Acoustique	2	<b>17-18</b>										
<b>COMP-06a</b>	LS-DYNA CFD Incompressible - ICFD	2					<b>15-16</b>						
<b>COMP-06b</b>	Basculer sur le solveur ICFD	2	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>COMP-07</b>	LS-DYNA CFD Compressible - CESE	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>COMP-08a</b>	LS-DYNA Electromagnétisme - EM	2									<b>02-03</b>		
<b>COMP-08b</b>	LS-DYNA Electromagnétisme - Batterie	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>COMP-09</b>	LS-DYNA Discrete Element Method	1								<b>05</b>			

Référence	Intitulé du cours	nb jours	janv-24	févr-24	mars-24	avr-24	mai-24	juin-24	juil-24	sept-24	oct-24	nov-24	déc-24
<b>Formations LS-DYNA - Avancé</b>													
AVAN-01	LS-DYNA - Formulation éléments	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
AVAN-02	LS-DYNA - Définition des contacts	2										13-14	
AVAN-03	LS-DYNA - Modélisation des liaisons	2							03-04				
AVAN-04	LS-DYNA - Options utilisateurs	2	30-31										04-05
AVAN-05	LS-DYNA - Endommagement, rupture	2										18-21	
AVAN-06	LS-DYNA - Matériaux polymères	2										25-28	
AVAN-07	LS-DYNA - Matériaux composites	2					28-29						09-10
AVAN-08	LS-DYNA - Intro Géo-matériaux	2	22-23							17-18			
AVAN-09	LS-DYNA - Modélisation & Validation	2										06-07	

<b>Formations LS-DYNA - Métiers</b>													
METI-01	Introduction à LS-DYNA – Emboutissage	4			26-29								
METI-02	LS-DYNA - Airbags - Généralités	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
METI-03	LS-DYNA - Airbags - Avancé	2	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
METI-04	LS-DYNA - Crash & Impacts	4	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
METI-05	LS-DYNA - Souffle / Pénétration	3			19-21					24-26			
METI-06	LS-DYNA - Sécurité Passive	2	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
METI-07	Dispositifs de retenue de véhicule	2	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
METI-08	Charpente métallique structure tubulaire	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
METI-09	Design of Protective Structures	5						17-21					

Mise à jour : 09/01/2024 - v1.5

Référence	Intitulé du cours	nb jours	janv-24	févr-24	mars-24	avr-24	mai-24	juin-24	juil-24	sept-24	oct-24	nov-24	déc-24
<b>LSTC - Outils complémentaires</b>													
<b>OUT-01</b>	Intro LS-PrePost 3.x/4.x	1											
			A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>OUT-02</b>	LS-PrePost 3.x/4.x – Maillage Avancé	1					<b>23</b>						
<b>OUT-03</b>	Introduction à LS-OPT	2						<b>11-12</b>					<b>11-12</b>
<b>OUT-04</b>	LS-DYNA - Géo-matériaux Recalage	1								<b>19</b>			
<b>OUT-05</b>	Introduction à LS-TASC	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>OUT-06a</b>	Introduction à USA	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>Logiciels associés - ARUP</b>													
<b>OAS-01</b>	Intro Oasys PRIMER / D3PLOT / T-HIS	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>OAS-02</b>	Oasys PRIMER - Seat, dummy, seatbelt	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>OAS-03</b>	Oasys - Personnalisation JavaScript	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										

# CALENDRIER LS-DYNA - PREMIER SEMESTRE

janv-24		févr-24		mars-24		avr-24		mai-24		juin-24	
1 L	jour de l'an	1 J	BASE-02 - Intro Implicite	1 V		1 L	Lundi de Pâques	1 M	Fête du travail	1 S	
2 M	1	2 V		2 S		2 M		2 J		2 D	
3 M		3 S		3 D		3 M		3 V		3 L	23
4 J		4 D		4 L	10	4 J		4 S		4 M	
5 V		5 L		5 M		5 V		5 D		5 M	
6 S		6 M		6 M		6 S		6 L	19	6 J	
7 D		7 M		7 J		7 D		7 M		7 V	
8 L	BASE-01 - Intro Explicite	8 J		8 V		8 L	BASE-03 - Intro Unifiée	8 M	Armistice 1945	8 S	
9 M	BASE-01 - Intro Explicite	9 V		9 S		9 M	BASE-03 - Intro Unifiée	9 J	Ascension	9 D	
10 M	BASE-01 - Intro Explicite	10 S		10 D		10 M	BASE-03 - Intro Unifiée	10 V		10 L	
11 J	BASE-01 - Intro Explicite	11 D		11 L	BASE-03 - Intro Unifiée	11 J	BASE-03 - Intro Unifiée	11 S		11 M	OUT-03 - Intro LS-OPT
12 V		12 L		12 M	BASE-03 - Intro Unifiée	12 V	BASE-03 - Intro Unifiée	12 D		12 M	OUT-03 - Intro LS-OPT
13 S		13 M		13 M	BASE-03 - Intro Unifiée	13 S		13 L		13 J	
14 D		14 M		14 J	BASE-03 - Intro Unifiée	14 D		14 M		14 V	
15 L	COMP-03 - ALE	15 J		15 V	BASE-03 - Intro Unifiée	15 L	16	15 M	COMP-06a - ICFD	15 S	
16 M	COMP-03 - ALE	16 V		16 S		16 M		16 J	COMP-06a - ICFD	16 D	
17 M	COMP-05b NVH	17 S		17 D		17 M		17 V		17 L	METI-09 - Protective Struc.
18 J	COMP-05b NVH	18 D		18 L		18 J		18 S		18 M	METI-09 - Protective Struc.
19 V		19 L		19 M	METI-05 -Blast/Penetrat°	19 V		19 D		19 M	METI-09 - Protective Struc.
13 S		20 M		20 M	METI-05 -Blast/Penetrat°	20 S		20 L	Lundi de Pentecôte	20 J	METI-09 - Protective Struc.
14 D		21 M		21 J	METI-05 -Blast/Penetrat°	21 D		21 M		21 V	METI-09 - Protective Struc.
22 L	AVAN-08 - Géo-mat	22 J		22 V	12	22 L	17	22 M		22 S	
23 M	AVAN-08 - Géo-mat	23 V		23 S		23 M		23 J	OUT-02 - Maillage	23 D	
24 M	COMP-04 - SPH	24 S		24 D		24 M		24 V		24 L	BASE-03 - Intro Unifiée
25 J	COMP-04 - SPH	25 D		25 L	13	25 J		25 S		25 M	BASE-03 - Intro Unifiée
26 V		26 L		26 M	METI-01 - Intro Embout	26 V		26 D		26 M	BASE-03 - Intro Unifiée
27 S		27 M		27 M	METI-01 - Intro Embout	27 S		27 L	22	27 J	BASE-03 - Intro Unifiée
28 D		28 M		28 J	METI-01 - Intro Embout	28 D		28 M	AVAN-07 - Composites	28 V	BASE-03 - Intro Unifiée
29 L	5	29 J		29 V	METI-01 - Intro Embout	29 L	18	29 M	AVAN-07 - Composites	29 S	
30 M	AVAN-04 - Mat. User			30 S		30 M		30 J		30 D	
31 M	AVAN-04 - Mat. User			31 D	Dimanche de Pâques			31 V			

Zone A : Besançon , Bordeaux , Clermont-Ferrand , Dijon , Grenoble , Limoges , Lyon , Poitiers

Zone B : Aix-Marseille , Amiens , Caen , Lille , Nancy-Metz , Nantes , Nice , Orléans-Tours , Reims , Rennes , Rouen , Strasbourg

Zone C : Créteil , Montpellier , Paris , Toulouse , Versailles

Mise à jour : 09/01/2024 - v1.5

# CALENDRIER LS-DYNA - SECOND SEMESTRE

juil-24		août-24		sept-24		oct-24		nov-24		déc-24		
1 L	27	1 J		1 D		1 M		1 V	Toussaint	1 D		
2 M		2 V		2 L	36	2 M	COMP-08a - EM	2 S		2 L	BASE-03 - Intro Unifiée	
3 M	AVAN-03 - Liaisons Av.	3 S		3 M		3 J	COMP-08a - EM	3 D		3 M	BASE-03 - Intro Unifiée	
4 J	AVAN-03 - Liaisons Av.	4 D		4 M		4 V		40	4 L	AVAN-04 - Mat. User	4 M	BASE-03 - Intro Unifiée
5 V		5 L	32	5 J	COMP-09 - DEM	5 S			5 M	AVAN-04 - Mat. User	5 J	BASE-03 - Intro Unifiée
6 S		6 M		6 V		6 D			6 M	AVAN-09 - Model°/Valid°	6 V	BASE-03 - Intro Unifiée
7 D		7 M		7 S		7 L			7 J	AVAN-09 - Model°/Valid°	7 S	
8 L	28	8 J		8 D		8 M			8 V		8 D	
9 M		9 V		9 L	BASE-03 - Intro Unifiée	9 M			9 S		9 L	AVAN-07 - Composites
10 M		10 S		10 M	BASE-03 - Intro Unifiée	10 J			10 D		10 M	AVAN-07 - Composites
11 J		11 D		11 M	BASE-03 - Intro Unifiée	11 V			11 L	Armistice 1918	11 M	OUT-03 - Intro LS-OPT
12 V		12 L	33	12 J	BASE-03 - Intro Unifiée	12 S			12 M		12 J	OUT-03 - Intro LS-OPT
13 S		13 M		13 V	BASE-03 - Intro Unifiée	13 D			13 M	AVAN-02 - Contacts Av.	13 V	
14 D	Fête Nationale	14 M		14 S		14 L	BASE-01 - Intro Explicite		14 J	AVAN-02 - Contacts Av.	14 S	
15 L	29	15 J	Assomption	15 D		15 M	BASE-01 - Intro Explicite		15 V		15 D	
16 M		16 V		16 L	38	16 M	BASE-01 - Intro Explicite		16 S		16 L	COMP-05a - NVH vibrat°
17 M		17 S		17 M	AVAN-08 - Géo-mat	17 J	BASE-01 - Intro Explicite		17 D		17 M	COMP-05a - NVH vibrat°
18 J		18 D		18 M	AVAN-08 - Géo-mat	18 V			18 L	AVAN-05 - Plasticité (½ j)	18 M	
19 V		19 L	34	19 J	OUT-04 - Géomat recalage	19 S			19 M	AVAN-05 - Plasticité (½ j)	19 J	
20 S		20 M		20 V		20 D			20 M	AVAN-05 - Plasticité (½ j)	20 V	
21 D		21 M		21 S		21 L		43	21 J	AVAN-05 - Plasticité (½ j)	21 S	
22 L	30	22 J		22 D		22 M			22 V		22 D	
23 M		23 V		23 L		23 M			23 S		23 L	52
24 M		24 S		24 M	METI-05 - Blast/Penetrat°	24 J			24 D		24 M	
25 J		25 D		25 M	METI-05 - Blast/Penetrat°	25 V			25 L	AVAN-06 - Polymères (½ j)	25 M	Noël
26 V		26 L	35	26 J	METI-05 - Blast/Penetrat°	26 S			26 M	AVAN-06 - Polymères (½ j)	26 J	
27 S		27 M		27 V		27 D			27 M	AVAN-06 - Polymères (½ j)	27 V	
28 D		28 M		28 S		28 L		44	28 J	AVAN-06 - Polymères (½ j)	28 S	
29 L	31	29 J		29 D		29 M			29 V		29 D	
30 M		30 V		30 L		30 M		40	30 S		30 L	
31 M		31 S				31 J					31 M	

■ Zone A : Besançon , Bordeaux , Clermont-Ferrand , Dijon , Grenoble , Limoges , Lyon , Poitiers  
■ Zone B : Aix-Marseille , Amiens , Caen , Lille , Nancy-Metz , Nantes , Nice , Orléans-Tours , Reims , Rennes , Rouen , Strasbourg  
■ Zone C : Créteil , Montpellier , Paris , Toulouse , Versailles

Mise à jour : 09/01/2024 - v1.5

Référence	Intitulé du cours	nb jours	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	sept-23	oct-23	nov-23	déc-23
<b>Formations MESHWORKS - Base</b>													
<b>MWBA-01</b>	Introduction morphing & paramétrage	0,5											
<b>MWBA-02</b>	Fonctionnalités CAO	0,5											
<b>MWBA-03</b>	Maillage interactif quad ou tétra	0,5											
<b>MWBA-04</b>	Maillage automatique quad ou tétra	0,5											
<b>MWBA-05</b>	Maillage hexa - fonctionnalités de base	0,5											
<b>MWBA-06</b>	Basculer sur DEP MeshWorks	1											

<b>Formations MESHWORKS - Avancé</b>													
<b>MWAV-01</b>	Méthodes avancées de morphing	1		<b>07</b>	<b>28</b>				<b>13</b>		<b>19</b>		<b>28</b>
<b>MWAV-02</b>	Modélisation coque avancée	0,5											
<b>MWAV-03</b>	Modélisation Tétra avancée	1											
<b>MWAV-04</b>	CAD Morphing	0,5											
<b>MWAV-05</b>	Process Automation	1											
<b>MWAV-06</b>	Maillage semi-automatisées héxa	1,5											
<b>MWAV-07</b>	Couplage avec LS-OPT	0,5											

Référence	Intitulé du cours	nb jours	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	sept-23	oct-23	nov-23	déc-23
<b>Formations MESHWORKS - Métier</b>													
<b>MWME-01</b>	Module Concept Works	1		<b>08</b>	<b>29</b>			<b>14</b>		<b>20</b>		<b>29</b>	
<b>MWME-02</b>	Full Vehicle Morphing	x	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>MWME-03</b>	Module maillage avancé des pneus	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>MWME-04</b>	Outils dédiés au crash automobile	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>MWME-05</b>	Outils dédiés au groupe motopropulseur	1	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>Formations MESHWORKS - Package</b>													
<b>MWPA-01</b>	Maillage quad et tétra	2	<b>09-10</b>	<b>05-06</b>	<b>12-13 &amp; 26-27</b>		<b>28-29</b>	<b>11-12</b>	<b>02-03</b>	<b>17-18</b>	<b>08-09</b>	<b>26-27</b>	
<b>MWPA-02</b>	Maillage hexaédrique	2	<b>11-12</b>		<b>14-15</b>		<b>30-31</b>		<b>04-05</b>		<b>10-11</b>		
<b>MWPA-03</b>	Maillage pour la CFD	2	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										
<b>MWPA-04</b>	Optimisations paramétriques avec LS-OP	2	A planifier en fonction des demandes - pour information : formations@dynasplus.com ou +33 (0)5 61 44 54 98										

# CALENDRIER DEP MESHWORKS – PREMIER SEMESTRE

janv-24		févr-24		mars-24		avr-24		mai-24		juin-24	
1 L	Jour de l'an	1 J		1 V		1 L	Lundi de Pâques	1 M	Fête du travail	1 S	
2 M		2 V		2 S		2 M		2 J		2 D	
3 M		3 S		3 D		3 M		3 V		3 L	
4 J		4 D		4 L		4 J		4 S		4 M	
5 V		5 L	MWPA-01	5 M		5 V		5 D		5 M	
6 S		6 M	MWPA-01	6 M		6 S		6 L		6 J	
7 D		7 M	MWAV-01	7 J		7 D		7 M		7 V	
8 L		8 J	MWME-01	8 V		8 L		8 M	Armistice 1945	8 S	
9 M	MWPA-01	9 V		9 S		9 M		9 J	Ascension	9 D	
10 M	MWPA-01	10 S		10 D		10 M		10 V		10 L	
11 J	MWPA-02	11 D		11 L		11 J		11 S		11 M	MWPA-01
12 V	MWPA-02	12 L		12 M	MWPA-01	12 V		12 D		12 M	MWPA-01
13 S		13 M		13 M	MWPA-01	13 S		13 L		13 J	MWAV-01
14 D		14 M		14 J	MWPA-02	14 D		14 M		14 V	MWME-01
15 L		15 J		15 V	MWPA-02	15 L		15 M		15 S	
16 M		16 V		16 S		16 M		16 J		16 D	
17 M		17 S		17 D		17 M		17 V		17 L	
18 J		18 D		18 L		18 J		18 S		18 M	
19 V		19 L		19 M		19 V		19 D		19 M	
20 M		20 M		20 M		20 S		20 L	Lundi de Pentecôte	20 J	
21 D		21 M		21 J		21 D		21 M		21 V	
22 L		22 J		22 V		22 L		22 M		22 S	
23 M		23 V		23 S		23 M		23 J		23 D	
24 M		24 S		24 D		24 M		24 V		24 L	
25 J		25 D		25 L		25 J		25 S		25 M	
26 V		26 L		26 M	MWPA-01	26 V		26 D		26 M	
27 S		27 M		27 M	MWPA-01	27 S		27 L		27 J	
28 D		28 M		28 J	MWAV-01	28 D		28 M	MWPA-01	28 V	
29 L		29 J		29 V	MWME-01	29 L		29 M	MWPA-01	29 S	
30 M		30 S		30 S		30 M		30 J	MWPA-02	30 D	
31 M				31 D	Dimanche de Pâques			31 V	MWPA-02		

- Zone A : Besançon , Bordeaux , Clermont-Ferrand , Dijon , Grenoble , Limoges , Lyon , Poitiers
- Zone B : Aix-Marseille , Amiens , Caen , Lille , Nancy-Metz , Nantes , Nice , Orléans-Tours , Reims , Rennes , Rouen , Strasbourg
- Zone C : Créteil , Montpellier , Paris , Toulouse , Versailles

Mise à jour : 13/10/2023 - v1.3

# CALENDRIER DEP MESHWORKS – SECOND SEMESTRE

juil-24		août-24		sept-24		oct-24		nov-24		déc-24	
1 L		1 J		1 D		1 M		1 V	Toussaint	1 D	
2 M	MWPA-01	2 V		2 L		2 M	40	2 S		2 L	
3 M	MWPA-01	3 S		3 M		3 J		3 D		3 M	
4 J	MWPA-02	4 D		4 M	36	4 V		4 L		4 M	49
5 V	MWPA-02	5 L		5 J		5 S		5 M		5 J	
6 S		6 M		6 V		6 D		6 M	45	6 V	
7 D		7 M	32	7 S		7 L		7 J		7 S	
8 L		8 J		8 D		8 M	MWPA-01	8 V		8 D	
9 M		9 V		9 L		9 M	MWPA-01	9 S		9 L	
10 M	28	10 S		10 M		10 J	MWPA-02	10 D		10 M	
11 J		11 D		11 M	37	11 V	MWPA-02	11 L	Armistice 1918	11 M	50
12 V		12 L		12 J		12 S		12 M		12 J	
13 S		13 M		13 V		13 D		13 M	46	13 V	
14 D	Fête Nationale	14 M	33	14 S		14 L		14 J		14 S	
15 L		15 J	Assomption	15 D		15 M		15 V		15 D	
16 M		16 V		16 L		16 M	42	16 S		16 L	
17 M	29	17 S		17 M	MWPA-01	17 J		17 D		17 M	
18 J		18 D		18 M	MWPA-01	18 V		18 L		18 M	51
19 V		19 L		19 J	MWAV-01	19 S		19 M		19 J	
20 S		20 M		20 V	MWME-01	20 D		20 M	47	20 V	
21 D		21 M	34	21 S		21 L		21 J		21 S	
22 L		22 J		22 D		22 M		22 V		22 D	
23 M		23 V		23 L		23 M	43	23 S		23 L	
24 M	30	24 S		24 M		24 J		24 D		24 M	
25 J		25 D		25 M	39	25 V		25 L		25 M	Noël
26 V		26 L		26 J		26 S		26 M	MWPA-01	26 J	
27 S		27 M		27 V		27 D		27 M	MWPA-01	27 V	52
28 D		28 M	35	28 S		28 L		28 J	MWAV-01	28 S	
29 L		29 J		29 D		29 M		29 V	MWME-01	29 D	
30 M		30 V		30 L		30 M	44	30 S		30 L	
31 M	31	31 S				31 J				31 M	

- Zone A : Besançon , Bordeaux , Clermont-Ferrand , Dijon , Grenoble , Limoges , Lyon , Poitiers
- Zone B : Aix-Marseille , Amiens , Caen , Lille , Nancy-Metz , Nantes , Nice , Orléans-Tours , Reims , Rennes , Rouen , Strasbourg
- Zone C : Créteil , Montpellier , Paris , Toulouse , Versailles

Mise à jour : 13/10/2023 - v1.3



# FICHES DESCRIPTIVES

# ANSYS LS-DYNA

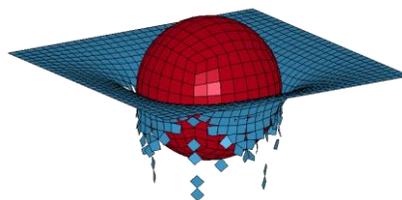
## Suite LS-DYNA

# BASE-01 : Introduction au solveur explicite de LS-DYNA

★ [Retour liste](#)

## Plan du cours

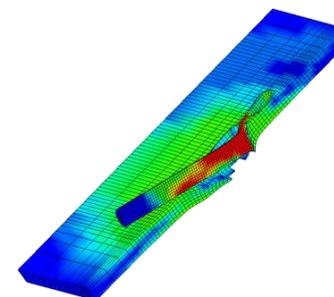
- ✓ Introduction
- ✓ Principes généraux
- ✓ Format keyword
- ✓ Éléments dans LS-DYNA
- ✓ Matériaux
- ✓ Gestion des contacts
- ✓ Modélisation des liaisons
- ✓ Sorties & Instrumentation d'un modèle
- ✓ Contrôle des calculs
- ✓ Enchaînements de calculs
- ✓ Versions SMP & MPP
- ✓ Pour aller plus loin



## NOUVELLE VERSION 2024



*Refonte du cours  
Refonte et ajout d'exercices  
Ajout de cas de mise en situation  
Durée augmentée à 4 jours*



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Pouvoir réaliser et post-traiter des analyses explicites avec LS-DYNA.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main l'interface de LS-PrePost.
- ✓ Comprendre la notion de mot-clef et les étapes de mise en donnée d'un modèle LS-DYNA.
- ✓ Savoir différencier les formulations d'éléments les plus courantes, laquelle choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Comprendre ce qu'est le phénomène d'hourglass, savoir l'identifier et le corriger.
- ✓ Savoir différencier les contacts les plus courants, lequel choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées.
- ✓ Être capable de mettre en données un calcul en faisant les choix de modélisation appropriés, de vérifier et analyser ses résultats.

**Présentation des capacités de LS-PrePost. Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des analyses explicites LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des Matériaux et élasticité / mécanique des milieux continus



### DURÉE

**4 jours**



### FORMATEURS



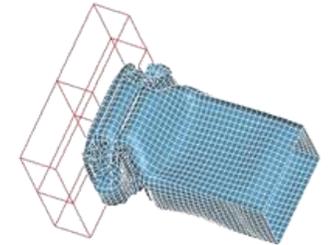
## BASE-01 : Introduction au solveur explicite de LS-DYNA

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Un peu d'histoire
  - Fonctionnalités principales
  - Exemples d'application
  - LS-PrePost 4.x
  - Remarques importantes
- Principes généraux
  - Résolution de l'équation du mouvement
  - Pas de temps stable
- Format Keyword
  - Format Keyword
  - Familles de mots-clefs
  - Quelques mots-clefs pour commencer
  - Organisation des fichiers LS-DYNA
- Éléments dans LS-DYNA
  - Généralités sur les éléments
  - Formulations d'éléments
  - Hourglass
- Matériaux
  - Généralités
  - Matériaux élasto-plastiques
  - Matériaux hyper-élastiques
  - Mousses
  - Matériaux composites
  - Equations d'états
  - Corps rigides
- Gestion des contacts
  - Généralités sur les contacts
  - Méthodes de détection des contacts
  - Méthodes d'imposition du contact



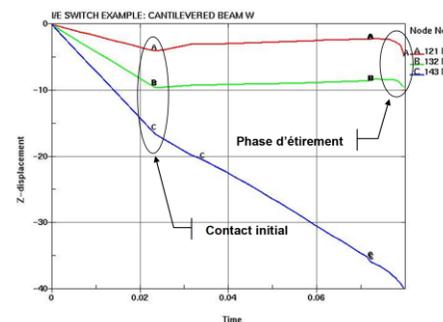
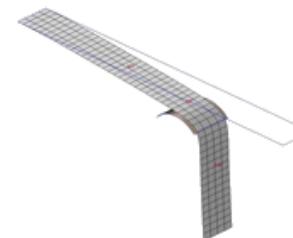
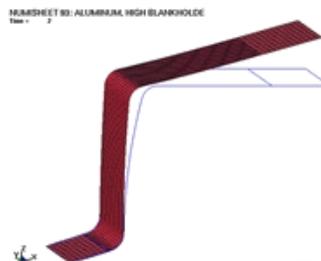
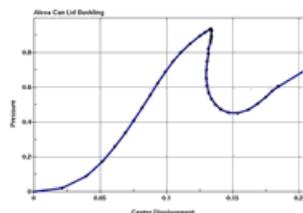
- Gestion des contacts (suite)
  - Familles de contact
  - Mots-clefs liés au contact
  - Contacts\_MORTAR
  - Post-traitement du contact
  - Murs rigides
- Modélisation des liaisons
  - Corps rigides nodaux
  - Modélisation des points de soudure
  - Liaisons cinématiques
  - Éléments discrets
  - Liaisons diverses
- Sorties & Instrumentation d'un modèle
  - Sorties
  - Variables historiques
  - Instrumentation d'un modèle
  - CFILE
- Contrôle des calculs
  - Généralités
  - Vérifications avant le lancement
  - Vérifications au lancement
  - Vérifications après le lancement
  - Amélioration de la précision d'un modèle
- Enchaînements de calculs
  - Restarts
  - Fichier «dynain »
  - Relaxation dynamique
- Calculs SMP & MPP
  - Généralités
  - Spécificités version LS-DYNA SMP
  - Spécificités version LS-DYNA MPP (MPP-DYNA)



## BASE-02 : Introduction au solveur implicite de LS-DYNA

### Plan du cours

- ✓ Généralités
- ✓ Activer le solveur implicite
- ✓ Analyse implicite linéaire statique
- ✓ Analyse implicite non-linéaire
- ✓ Capacités actuelles du solveur implicite
- ✓ Analyse modale
- ✓ Switch Implicite/Explicite
- ✓ Retour élastique
- ✓ Conseils et astuces



★ Retour liste

*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs, utilisateurs de LS-DYNA souhaitant réaliser des analyses implicites LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des Matériaux et élasticité  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable du cours BASE-01 conseillé)



### DURÉE

1 jour



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Pouvoir réaliser les analyses implicites les plus courantes avec LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

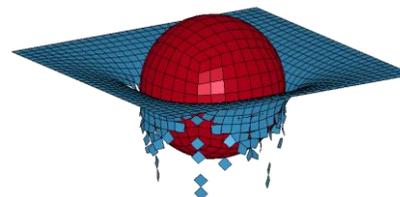
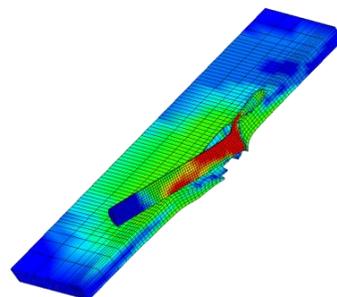
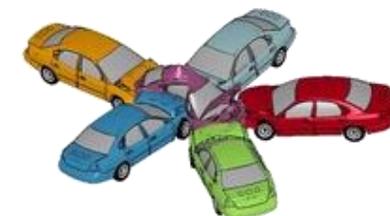
- ✓ Savoir réaliser une analyse implicite temporelle et comprendre les différences avec l'explicite.
- ✓ Assimiler les options à utiliser pour garantir une bonne convergence et une représentativité physique.
- ✓ Savoir réaliser une analyse modale et l'exploiter, comprendre les paramètres à modifier impérativement.
- ✓ Savoir réaliser un switch implicite/explicite et comprendre les enjeux en termes de résolution et de pas de temps.
- ✓ Maîtriser les deux méthodes possibles pour réaliser un retour élastique implicite.

## BASE-03 : Introduction unifiée à LS-DYNA – Solveurs explicite et implicite

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

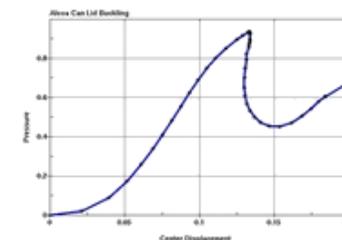
- ✓ Introduction
- ✓ Principes généraux
- ✓ Format keyword
- ✓ Éléments dans LS-DYNA
- ✓ Matériaux
- ✓ Gestion des contacts
- ✓ Modélisation des liaisons
- ✓ Sorties & Instrumentation d'un modèle
- ✓ Contrôle des calculs
- ✓ Enchaînements de calculs
- ✓ Versions SMP & MPP
- ✓ Spécificités du solveur implicite
- ✓ Pour aller plus loin



### NOUVELLE VERSION 2024



*Refonte du cours  
Refonte et ajout d'exercices  
Ajout de cas de mise en situation  
Durée augmentée à 5 jours*



**Présentation des capacités de LS-PrePost. Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs bureaux d'études et calculs souhaitant réaliser des analyses explicites et implicites LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des Matériaux et élasticité / mécanique des milieux continus



### DURÉE

**5 jours**



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Pouvoir réaliser et post-traiter les analyses explicites et implicites les plus courantes avec LS-DYNA.

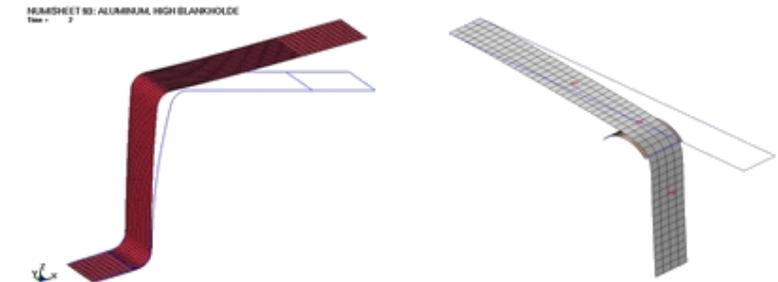
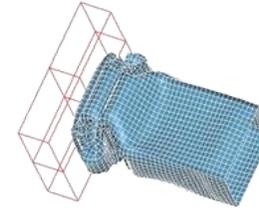
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main l'interface de LS-PrePost.
- ✓ Comprendre la notion de mot-clef et les étapes de mise en donnée d'un modèle LS-DYNA.
- ✓ Savoir différencier les formulations d'éléments les plus courantes, laquelle choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Comprendre ce qu'est le phénomène d'hourglass, savoir l'identifier et le corriger.
- ✓ Savoir différencier les principaux contacts, lequel choisir et utiliser les options adaptées.
- ✓ Être capable de mettre en données un calcul en faisant les choix de modélisation appropriés, de vérifier et analyser ses résultats.
- ✓ Savoir réaliser une analyse implicite temporelle et comprendre les différences avec l'explicite.
- ✓ Assimiler les options à utiliser pour garantir une bonne convergence et une représentativité physique.
- ✓ Savoir réaliser une analyse modale et l'exploiter, comprendre les paramètres à modifier impérativement.
- ✓ Savoir réaliser un switch implicite/explicite et comprendre les enjeux de résolution et pas de temps.
- ✓ Maîtriser les deux méthodes possibles pour réaliser un retour élastique implicite.

# BASE-03 : Introduction unifiée à LS-DYNA – Solveurs explicite et implicite

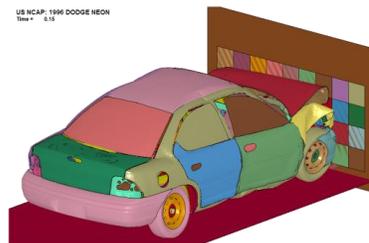
## Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Un peu d'histoire
  - Fonctionnalités principales
  - Exemples d'application
  - LS-PrePost 4.x
  - Remarques importantes
- Principes généraux
  - Résolution de l'équation du mouvement
  - Pas de temps stable
- Format Keyword
  - Format Keyword
  - Familles de mots-clefs
  - Quelques mots-clefs pour commencer
  - Organisation des fichiers LS-DYNA
- Éléments dans LS-DYNA
  - Généralités sur les éléments
  - Formulations d'éléments
  - Hourglass
- Matériaux
  - Généralités
  - Matériaux élasto-plastiques
  - Matériaux hyper-élastiques
  - Mousses
  - Matériaux composites
  - Equations d'états
  - Corps rigides
- Gestion des contacts
  - Généralités sur les contacts
  - Méthodes de détection des contacts
  - Méthodes d'imposition du contact
  - Familles de contact
  - Mots-clefs liés au contact
  - Contacts \_MORTAR
  - Post-traitement du contact
  - Murs rigides
- Modélisation des liaisons
  - Corps rigides nodaux
  - Modélisation des points de soudure
  - Liaisons cinématiques
  - Éléments discrets
  - Liaisons diverses
- Sorties & Instrumentation d'un modèle
  - Sorties
  - Variables historiques
  - Instrumentation d'un modèle
  - CFILE
- Contrôle des calculs
  - Généralités
  - Vérifications avant le lancement
  - Vérifications au lancement
  - Vérifications après le lancement
  - Amélioration de la précision d'un modèle
- Enchaînements de calculs
  - Restarts
  - Fichier «dynain »
  - Relaxation dynamique
- Calculs SMP & MPP
  - Généralités
  - Spécificités version LS-DYNA SMP
  - Spécificités version LS-DYNA MPP
- Spécificités du Solveur implicite
  - Généralités
  - Activer le solveur Implicite
  - Analyse implicite linéaire statique & non linéaire
  - Capacités actuelles du solveur implicite
  - Analyse modale
  - Switch Implicite/Explicite
  - Retour élastique
  - Conseils et astuces



### Plan du cours

- ✓ Présentation et spécificité de LS-DYNA
- ✓ Calcul du pas de temps stable / mass-scaling dans LS-DYNA
- ✓ Principales formulations d'éléments
- ✓ Gestion des contacts dans LS-DYNA
- ✓ Modèles matériaux usuels
- ✓ Organisation des fichiers LS-DYNA
- ✓ Validation des calculs – bilan énergétique
- ✓ Enchaînements de calculs
- ✓ Versions SMP & MPP

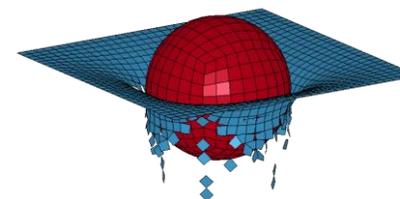
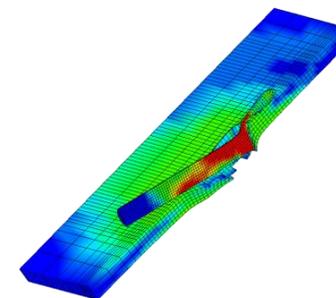


★ [Retour liste](#)

### NOUVELLE VERSION 2024



*Refonte du cours  
Refonte et ajout d'exercices  
Ajout de cas de mise en situation  
Durée augmentée à 3 jours*



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs, utilisateurs confirmés d'un autre code explicite et souhaitant basculer sur le solveur LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des Matériaux et élasticité  
**Connaissance approfondie d'un code explicite**



### DURÉE

**3 jours**



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prendre en main le solveur LS-DYNA pour des utilisateurs confirmés d'autres codes explicites.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

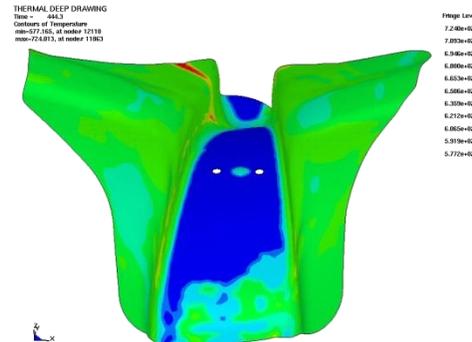
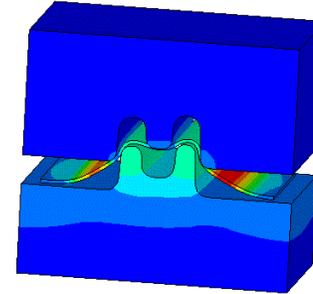
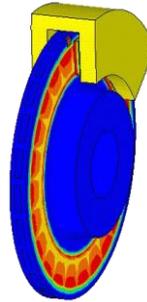
- ✓ Prendre en main l'interface de LS-PrePost, comprendre la notion de mot-clef et les étapes de mise en donnée d'un modèle LS-DYNA.
- ✓ Savoir différencier les formulations d'éléments les plus courantes, laquelle choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Comprendre ce qu'est le phénomène d'hourglass, savoir l'identifier et le corriger.
- ✓ Savoir différencier les contacts les plus courants, lequel choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées.
- ✓ Être capable de mettre en données un calcul en faisant les choix de modélisation appropriés, de vérifier et analyser ses résultats.

Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Bases théoriques
- ✓ Solveurs d'équations (Gauss vs Iterative)
- ✓ Contrôle du pas de temps
- ✓ Problèmes non-linéaires
- ✓ Conditions initiales et conditions aux limites
- ✓ Contacts thermiques
- ✓ Couplage thermomécanique
- ✓ Couplage thermomécanique – méthodes ALE & SPH
- ✓ Couplage thermo-fluidique
- ✓ Conseils & astuces, techniques de modélisations avancées

*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

★ Retour liste



OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Réaliser des analyses thermiques (éventuellement couplées) avec LS-DYNA

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir réaliser une analyse thermique linéaire
- ✓ Comprendre les différences entre une analyse thermique linéaire et non linéaire
- ✓ Gérer les contacts thermiques
- ✓ Savoir réaliser des analyses couplées thermomécaniques
- ✓ Savoir réaliser des analyses couplées thermomécaniques avec les méthodes SPH & ALE
- ✓ Savoir réaliser des analyses couplées thermo-fluidiques

PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs utilisateurs de LS-DYNA

PRÉ-REQUIS

Notion de base en thermique  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

DURÉE

2 jours

FORMATEURS



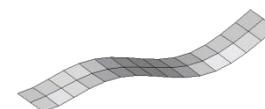
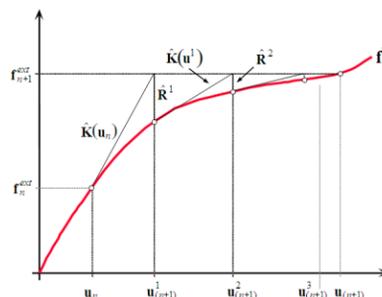
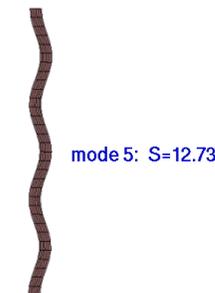
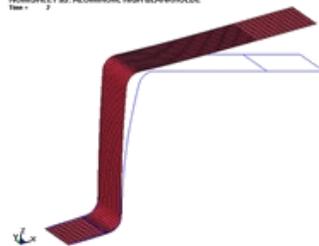
## Plan du cours

- ✓ Généralités – Rappels
  - ✓ Solveur implicite
  - ✓ Analyse implicite linéaire statique
  - ✓ Analyse implicite non-linéaire
  - ✓ Analyse modale
  - ✓ Retour élastique
- ✓ Capacités actuelles du solveur implicite
- ✓ Solveur linéaire
- ✓ Analyse implicite dynamique
- ✓ Extraction modale
- ✓ Analyse flambage linéaire
- ✓ Switch Implicite/Explicite
- ✓ Conseils & astuces

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

★ Retour liste

NUMERHEET 00 - ALUMINIUM HIGH STRENGTH STEEL



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant approfondir leurs connaissances des fonctionnalités implicites de LS-DYNA

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA et notions de base du solveur implicite (suivi préalable des cours BASE-02 ou BASE-03 **nécessaire**)

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Savoir utiliser toutes les fonctionnalités implicites ou liées au solveur implicite de LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

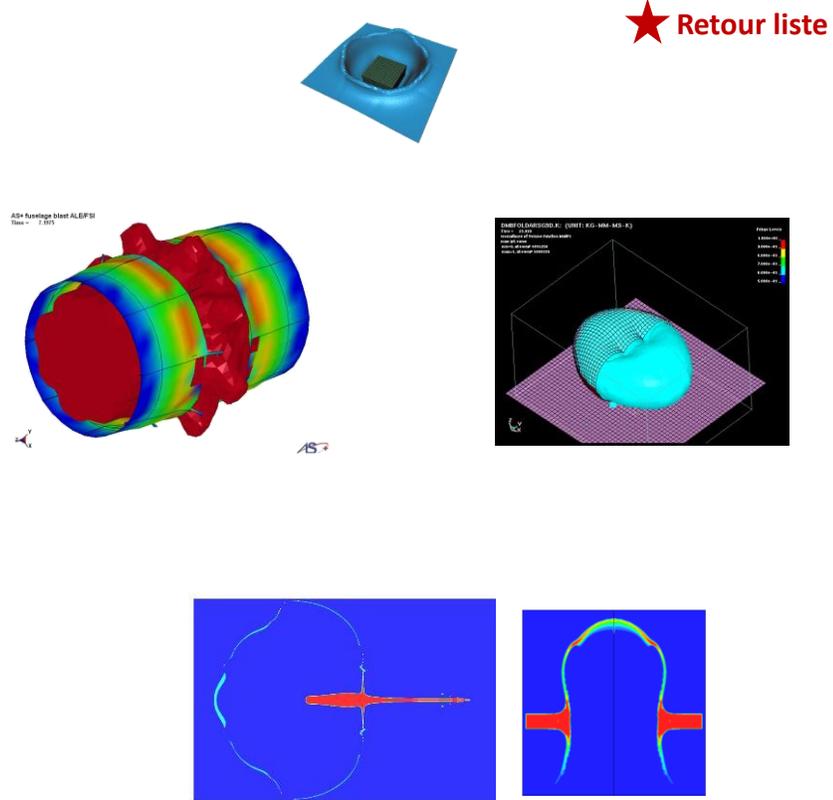
- ✓ Comprendre les spécificités d'une analyse linéaire
- ✓ Comprendre les spécificités d'une analyse dynamique implicite, les avantages et les limitations
- ✓ Savoir mettre en œuvre une analyse modale et une analyse modale intermittente
- ✓ Savoir mettre en œuvre une analyse en flambage linéaire et une en flambage linéaire intermittente
- ✓ Être capable d'identifier les causes usuelles de problèmes de convergence et adapter la stratégie itérative pour obtenir une solution convergée

## COMP-03 LS-DYNA Méthode ALE / Euler - Couplage

### Plan du cours

- ✓ Introduction
  - ✓ LS-DYNA - Généralités
  - ✓ Généralités module ALE/Euler
- ✓ Principe et mise en donnée
  - ✓ Le cycle Eulérien
  - ✓ La phase Eulérienne (relaxation & advection)
  - ✓ Les formulations d'éléments
  - ✓ Les lois de comportement
  - ✓ Les conditions aux limites
- ✓ Pré et post-traitement
  - ✓ Pré-traitement ALE/Euler : définition fractions volumiques
  - ✓ Post-traitement ALE/Euler : traceurs et visualisations
- ✓ Fonctionnalités avancées
  - ✓ Contrôle du maillage
  - ✓ Couplage Euler/Lagrange
  - ✓ Mapping 1D-2D, 2D-2D et 2D-3D
  - ✓ Structured-ALE
- ✓ Conclusions et perspectives

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des analyses explicites en utilisant la méthode ALE/Euler de LS-DYNA

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

### DURÉE

2 jours

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Savoir utiliser les fonctionnalités ALE/Euler et le couplage Euler/Lagrange dans LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

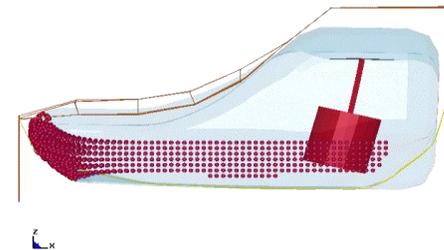
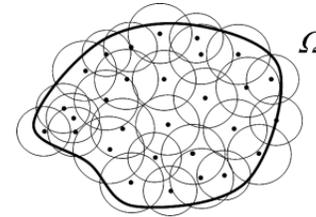
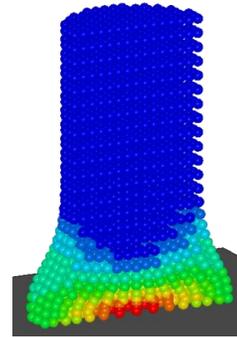
- ✓ Comprendre et assimiler le fonctionnement du cycle eulérien et les options disponibles.
- ✓ Maîtriser la mise en données des fractions volumiques et leur affichage en post-traitement.
- ✓ Savoir réaliser un mouvement de grille eulérienne.
- ✓ Savoir réaliser un calcul en couplage Euler/Lagrange.
- ✓ Savoir mettre en place la technique du mapping.
- ✓ Apprendre à utiliser le solveur S-ALE.

## COMP-04 LS-DYNA Méthode SPH (Smoothed Particles Hydrodynamics)

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

- ✓ Introduction
  - ✓ LS-DYNA - Généralités
  - ✓ Généralités - « Meshless Method »
- ✓ Principe de la méthode SPH
- ✓ Mise en données
  - ✓ Mots clés spécifiques SPH
  - ✓ Fonctionnalités disponibles
  - ✓ Qualité des simulations SPH
- ✓ Pré et Post-traitement
  - ✓ Post-traitement spécifiques
  - ✓ Pré-traitement : générations SPH
- ✓ SPH MPP
- ✓ Conclusions et perspectives



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des analyses explicites en utilisant la méthode SPH de LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Comprendre et savoir utiliser la méthode particulière SPH de LS-DYNA

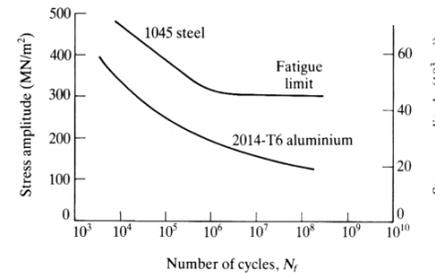
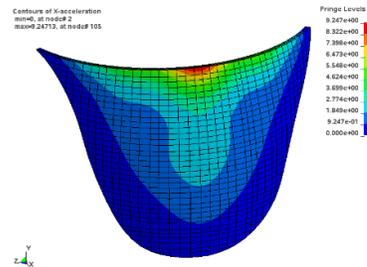
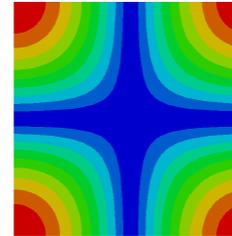
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre la base théorique de la méthode SPH.
- ✓ Employer les mots-clés associés à la méthode.
- ✓ Pouvoir gérer des interactions éléments finis/éléments SPH.
- ✓ Vérifier la qualité des simulations impliquant la méthode SPH.
- ✓ Savoir post-traiter les simulations SPH.

★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Réponse fréquentielles
- ✓ Régime dynamique permanent
- ✓ Vibration aléatoire
- ✓ Analyse spectrale
- ✓ Fatigue
- ✓ Post-traitement



Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des analyses implicites NVH avec LS-DYNA

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 et BASE-02 ou BASE-03 conseillé)

### DURÉE

2 jours

### FORMATEURS



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Comprendre et savoir utiliser le solveur LS-DYNA implicite pour des analyses fréquentielles, vibratoires et de fatigue

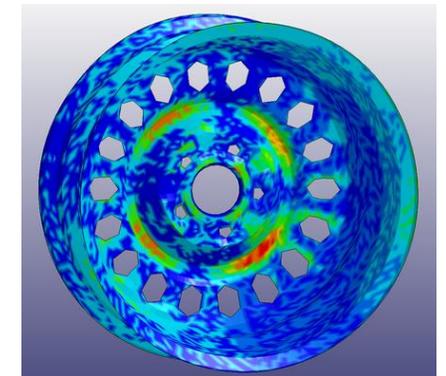
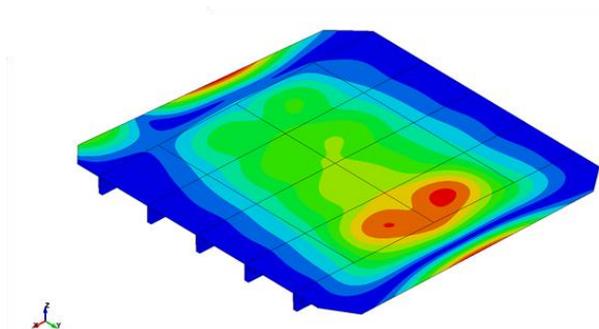
## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre le principe d'une analyse FRF et son implémentation dans LS-DYNA.
- ✓ Comprendre le principe d'une analyse SSD et son implémentation dans LS-DYNA.
- ✓ Comprendre le principe d'une analyse PSD et son implémentation dans LS-DYNA.
- ✓ Comprendre le principe d'une analyse spectrale et son implémentation dans LS-DYNA.

## COMP-05a LS-DYNA NVH – Analyses fréquentielles, vibration et fatigue

### Plan détaillé du cours

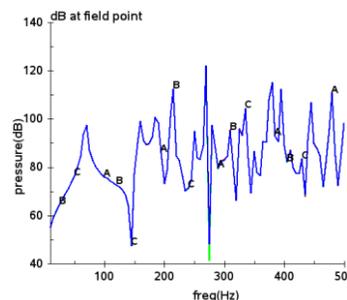
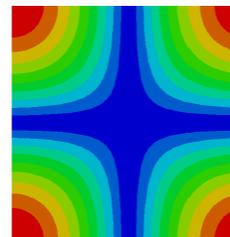
- Introduction
  - Aperçu des fonctions disponibles dans LS-DYNA
  - Domaines d'applications
  - Théorie NVH et tests expérimentaux
  - Analyses dans les domaines fréquentiel et temporel
  - Transformée de Fourier
  
- Réponse fréquentielle
  - Méthode de superposition modale
  - Amortissement
  - Condition de précontrainte
  - Forces nodale et résultante
  
- Régime dynamique permanent
  - Méthode d'ajout de masse pour des mouvements imposés
  
- Vibration aléatoire
  - Excitations multiples corrélées
  - Ondes acoustiques
  - Fonctions restart
  - Condition de précontrainte
  - Fatigue aléatoire
  
- Analyse spectrale
  - Spectre d'un séisme
  - Méthode SRSS
  - Méthode de groupement NRC
  - Méthode CQC
  - Méthode de la double somme
  - Méthode de somme NRC
  
- Post-traitement



★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Réponse fréquentielles
- ✓ BEM acoustique
- ✓ FEM acoustique
- ✓ Couplage vibration et acoustique
- ✓ Post-traitement



Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des analyses implicites NVH avec LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 et BASE-02 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Comprendre et savoir utiliser le solveur LS-DYNA implicite pour des analyses fréquentielles et acoustiques.

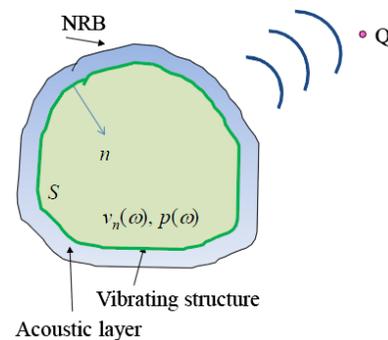
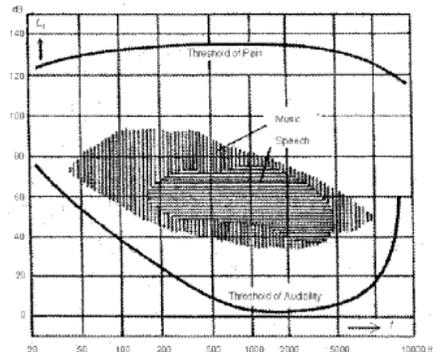
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre le principe d'une analyse FRF et son implémentation dans LS-DYNA.
- ✓ Comprendre le principe des méthodes acoustiques BEM et semi-analytiques de Kirchoff et Rayleigh, et leur implémentation dans LS-DYNA.
- ✓ Comprendre le principe des méthodes acoustiques FEM et leur implémentation dans LS-DYNA.
- ✓ Comprendre les calculs couplés structure / acoustique.

## COMP-05b LS-DYNA NVH – Analyses fréquentielles et acoustiques

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Aperçu des fonctions disponibles dans LS-DYNA
  - Domaines d'applications
  - Théorie NVH et tests expérimentaux
  - Analyses dans les domaines fréquentiel et temporel
  - Transformée de Fourier
- Réponse fréquentielle
  - Méthode de superposition modale
  - Amortissement
  - Condition de précontrainte
  - Forces nodale et résultante
- BEM acoustique
  - Equation d'Helmholtz
  - Bases théoriques (Méthodes de Rayleigh et Kirchhoff)
  - Méthode BEM de type collocation
  - Collocation double pour des problèmes de fréquences irrégulières
  - Problème de demi-espace
  - Impédance imposée en condition limite
  - Propagation d'ondes de surface
  - Analyse d'un silencieux
- FEM acoustique
  - Éléments utilisés



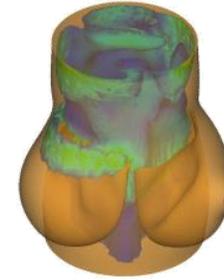
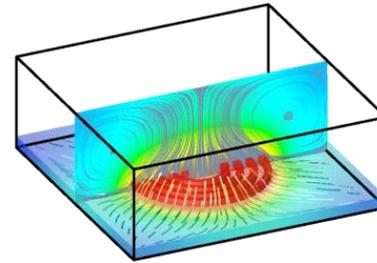
- Couplage vibration et acoustique
  - Simulation transitoire suivie d'une analyse acoustique
  - Simulation fréquentielle suivie d'une analyse acoustique
  - Couplage avec la méthode de Kirchhoff
- Post-traitement

# COMP-06a LS-DYNA CFD Incompressible - Solveur ICFD

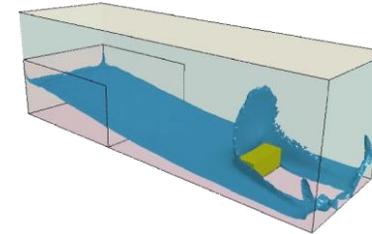
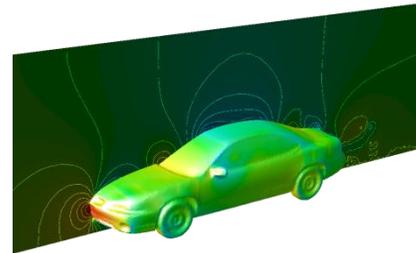
★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction au solveur ICFD
  - ✓ Contexte
  - ✓ Principales caractéristiques
  - ✓ Exemples d'applications
- ✓ Principes Généraux
  - ✓ Rappels de Mécanique de fluides
  - ✓ Présentation du « Volume Mesher »
  - ✓ Couplage thermique & fluide / structure
- ✓ Réalisation de problèmes ICFD pur
  - ✓ Définition des mots clés
  - ✓ Outils de contrôle et raffinement du maillage
  - ✓ Fonctionnalités avancées
- ✓ Réalisation de problèmes couplés CFD / Lagrange
  - ✓ Couplage faible / Couplage fort
  - ✓ Outils avancés de contrôle de maillage
- ✓ Réalisation de problèmes couplés CFD / Thermique
  - ✓ Problèmes thermiques fluide seul
  - ✓ Modélisation de la convection
  - ✓ Problèmes couplés thermo-fluidique
- ✓ Post-traitements actuels et futurs
- ✓ Documentation et références



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prendre en main le solveur ICFD pour des utilisateurs maîtrisant les analyses mécaniques avec LS-DYNA.

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main le volet multiphysique de LS-PrePost pour les dépouillements.
- ✓ Réaliser des premiers calculs simples ICFD.
- ✓ Mettre en place des modèles de turbulence.
- ✓ Monitorer la qualité des calculs et du maillage.
- ✓ Mettre en place des calculs couplés.



## PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs utilisateurs de LS-DYNA souhaitant réaliser des analyses CFD Incompressibles



## PRÉ-REQUIS

Notions de base en mécanique des fluides  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 et BASE-02 ou BASE-03 conseillé)



## DURÉE

2 jours



## FORMATEURS

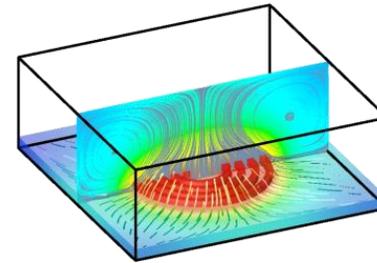


*Formation dispensée en Français,  
Support de cours en Anglais*

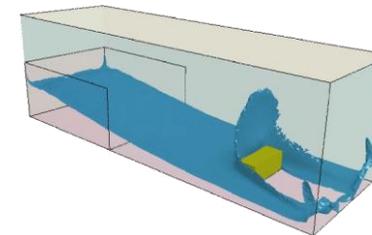
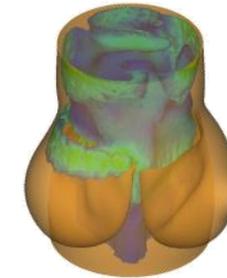
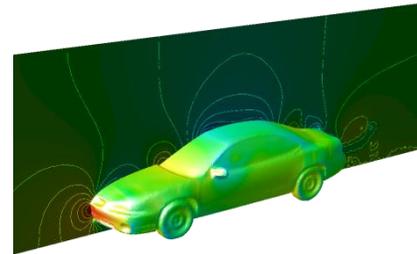
# COMP-06b LS-DYNA CFD Incompressible – Basculer sur le solveur ICFD

## Plan du cours

- ✓ Généralités - Présentation de LS-DYNA & solveur ICFD
  - ✓ Historique & Capacités multi-physiques actuelles
  - ✓ Solveur ICFD - Généralités
  - ✓ Format Keyword et mots-clés associés à l'ICFD
- ✓ Principe et mise en données du solveur LS-DYNA ICFD
  - ✓ Rappels de Mécanique des fluides
  - ✓ Principe de fonctionnement du solveur ICFD
- ✓ Pré et post-traitement avec LS-PrePost
  - ✓ Pré-traitement
  - ✓ Post-traitement
- ✓ Solveur LS-DYNA ICFD - Fonctionnalités avancées
  - ✓ Modèles de turbulence
  - ✓ Ecoulement en surface libre
  - ✓ Gestion avancées du remaillage
  - ✓ Couplage fluide/structure mécanique et thermique & Autres couplages
  - ✓ Autres fonctionnalités spécifiques (maillages glissants, repère tournant...)
- ✓ Pour aller plus loin



★ Retour liste



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs, utilisateurs confirmés d'un autre code de CFD, souhaitant réaliser des analyses CFD Incompressibles avec LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Notions de base en mécanique des fluides  
**Connaissance approfondie d'un code CFD**



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Apprendre à utiliser le module ICFD pour des utilisateurs ne connaissant pas LS-DYNA mais experts d'autre code de mécanique des fluides.

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main LS-PrePost (fonctionnalités ICFD) et le format keyword.
- ✓ Manipuler les options du mailleur automatique.
- ✓ Utiliser les modèles de turbulence.
- ✓ Utiliser la technique de suivi d'interface.
- ✓ Utiliser un milieu perméable.
- ✓ Réaliser des calculs couplés.

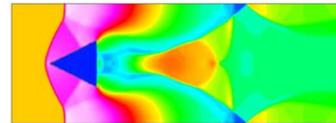
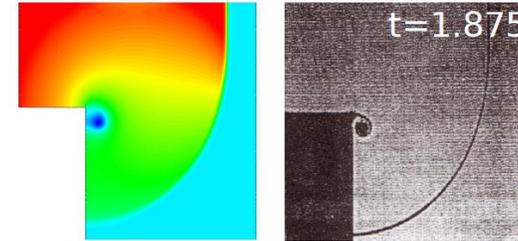
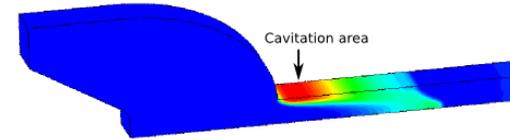
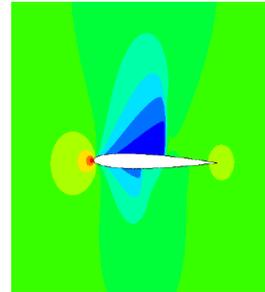
*Formation dispensée en Français,  
 Support de cours en Anglais*

## COMP-07 LS-DYNA CFD Compressible – Solveur CESE

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

- ✓ Introduction au solveur CESE
  - ✓ Contexte
  - ✓ Principales caractéristiques
  - ✓ Exemples d'applications
- ✓ Principes Généraux
  - ✓ Rappels de Mécanique de fluides
  - ✓ Principes du solveur CESE
  - ✓ Couplage fluide / structure
- ✓ Réalisation de problèmes CESE pur
  - ✓ Définition des mots clés
  - ✓ Fonctionnalités avancées
- ✓ Réalisation de problèmes couplés
- ✓ Post-traitements actuels et futurs
- ✓ Documentation et références
- ✓ Conclusions et perspectives



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs utilisateurs de LS-DYNA souhaitant réaliser des analyses CFD Compressible



### PRÉ-REQUIS

Notions de base en mécanique des fluides  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

1 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Réaliser des analyses CFD compressible (éventuellement couplées) avec le solveur CESE de LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre le schéma de résolution associé à la méthode CESE.
- ✓ Prendre en main le solveur CESE pour des calculs fluidiques compressibles pur.
- ✓ Apprendre à réaliser des calculs couplés fluide / structure (CESE / Lagrange).
- ✓ Apprendre à réaliser des calculs thermo couplés.

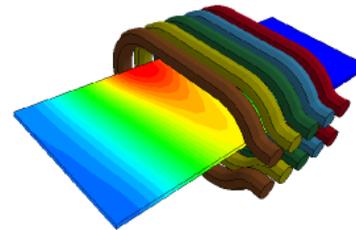
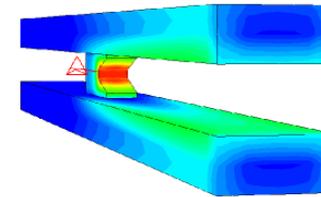
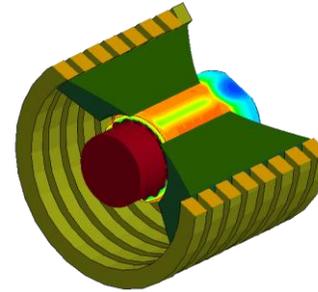
*Formation dispensée en Français,  
Support de cours en Anglais*

## COMP-08a LS-DYNA Electromagnétisme – Solveur EM

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

- ✓ Introduction au solveur EM
  - ✓ Contexte, principales caractéristiques et exemples d'applications
- ✓ Principes Généraux
  - ✓ Rappels Electromagnétisme – Equations de Maxwell
  - ✓ Système FEM-BEM
  - ✓ Termes sources
  - ✓ Bibliothèque FEMSTER
- ✓ Réalisation de problèmes EM
  - ✓ Définition des mots clés
  - ✓ Couplage avec les solveurs thermiques & mécaniques
  - ✓ Equations d'état EM
- ✓ Fonctionnalités avancées
  - ✓ Chauffage inductif
  - ✓ Chauffage résistif
  - ✓ Contact électromagnétique et érosion
  - ✓ Resistive spot welding
  - ✓ Matériaux magnétiques
- ✓ Post-traitements actuels et futurs
- ✓ Documentation et références



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs utilisateurs de LS-DYNA souhaitant réaliser des analyses électromagnétiques



### PRÉ-REQUIS

Notions de base des équations de Maxwell  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Réaliser avec le solveur EM de LS-DYNA des analyses électromagnétiques (éventuellement couplées)

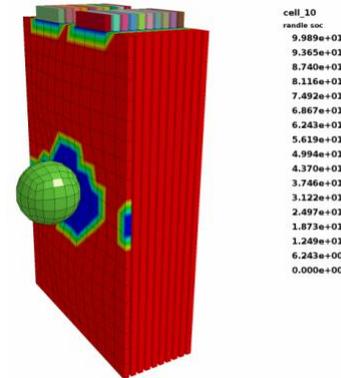
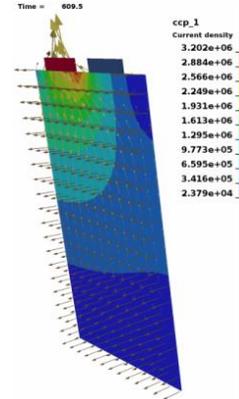
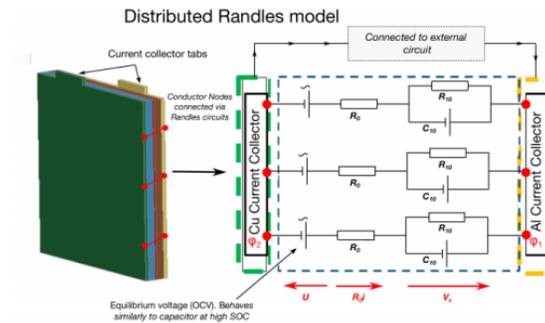
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre les capacités globales du solveur EM et son imbrication avec les autres solveurs de LS-DYNA.
- ✓ Comprendre le couplage fort multiphysique, les avantages et inconvénients du système FEM/BEM.
- ✓ Connaitre les mots-clés EM principaux, comprendre et gérer l'effet de peau.
- ✓ Mettre en œuvre les équations d'état électromagnétiques.
- ✓ Prendre en main les solveurs inductifs et résistifs pour les applications de chauffage.
- ✓ Définir les options avancées pour optimiser les temps de calcul et augmenter la précision.
- ✓ Mettre en données les applications avancées du solveur.

★ [Retour liste](#)

## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Les objectifs de la simulations
- ✓ Les circuits Randle
- ✓ Modélisation en solides
- ✓ Modélisation en coques épaisses
- ✓ Modèle Batmac



Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs utilisateurs de LS-DYNA souhaitant évaluer le comportement nominal et sous agression de batteries

**PRÉ-REQUIS**

Notions de base des équations de Maxwell  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

**DURÉE**

1 jour

**FORMATEURS**

Expert externe

La formation étant assurée par un expert extérieur, Dynas+ se réserve le droit d'annuler avec un préavis de 2 semaines si le nombre d'inscrits n'est pas suffisant.

## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Réaliser dans LS-DYNA des analyses électromagnétiques sur des batteries (comportement nominal, agressions)

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

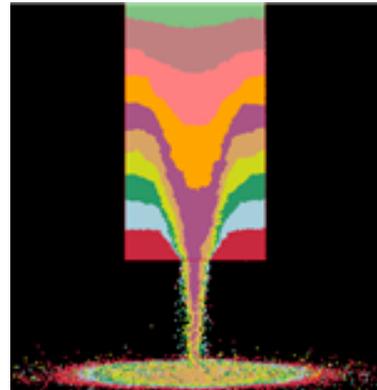
- ✓ Comprendre les capacités globales du solveur EM en termes de modélisation de batterie et son imbrication avec les autres solveurs de LS-DYNA.
- ✓ Savoir ce qu'est un circuit Randle et comment l'implémenter dans LS-DYNA.
- ✓ Représenter une batterie à l'aide d'un modèle en éléments solides. Comprendre les avantages et les limitations de cette modélisation.
- ✓ Représenter une batterie à l'aide d'un modèle en éléments coques épaisses. Comprendre les avantages et les limitations de cette modélisation.
- ✓ Représenter une batterie à l'aide d'un modèle BatMac (Battery Macro). Comprendre les avantages et les limitations de cette modélisation.

Formation dispensée en Français,  
Support de cours en Anglais

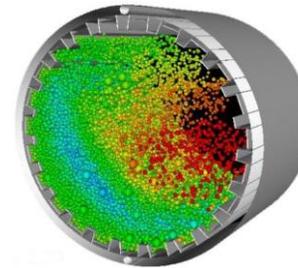
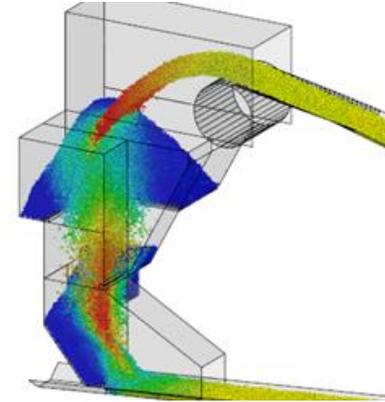
## COMP-09 LS-DYNA DEM (Discrete Element Method)

### Plan du cours

- ✓ Introduction
  - ✓ LS-DYNA - Généralités
  - ✓ Généralités - « Meshless Method »
- ✓ Principes de la méthode DEM
- ✓ La méthode DEM dans LS-DYNA
- ✓ Extension aux DES-BOND
- ✓ Evolution vers les DES-HBOND
- ✓ Conclusions et perspectives
- ✓ Pour aller plus loin



★ Retour liste



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



#### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des analyses utilisant la méthode DEM de LS-DYNA



#### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



#### DURÉE

1 jour



#### FORMATEURS



#### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Comprendre et savoir utiliser la méthode DEM de LS-DYNA

#### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre la base théorique de la DEM.
- ✓ Employer les mots-clés associés à la méthode.
- ✓ Pouvoir gérer des interactions éléments finis/ DES.
- ✓ Comprendre et employer la DEM-BOND.
- ✓ Comprendre et employer la DEM-HBOND.

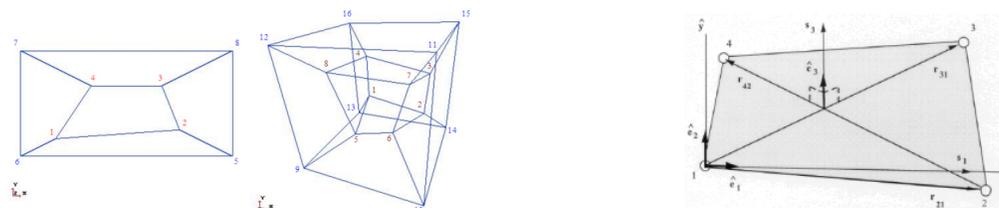
## AVAN-01 Formulation d'éléments

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Éléments coques
  - ✓ Formulations co-rotationnelle et de Jaumann
  - ✓ Définition des normales et calcul du gauchissement
  - ✓ Intégration complète et intégration réduite
- ✓ Éléments solides
  - ✓ Éléments hexaédriques
  - ✓ Éléments tétraédriques
  - ✓ Éléments pentaédriques
- ✓ Éléments coques épaisses
- ✓ Autres paramètres
- ✓ Conclusion



★ [Retour liste](#)



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieur de bureaux d'étude et calculs LS-DYNA souhaitant approfondir leurs connaissances des formulations d'éléments

### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des matériaux et élasticité. Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS



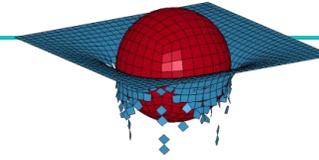
### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Comprendre et maîtriser les différentes formulations d'éléments 3D disponibles dans LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir différencier les formulations d'éléments coques minces disponibles, laquelle choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Savoir différencier les formulations d'éléments solides disponibles (hexaèdre / tétraèdre), laquelle choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Savoir différencier les formulations d'éléments coques épaisses disponibles, laquelle choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Comprendre les spécificités des éléments d'ordre supérieur (éléments à nœuds milieux)

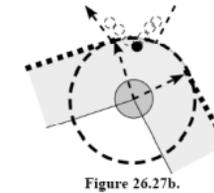
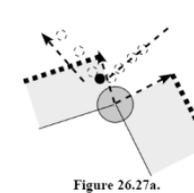
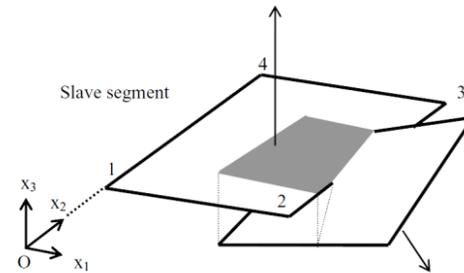
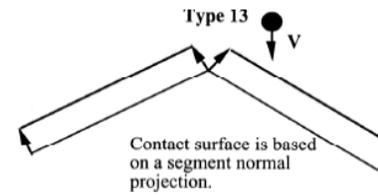
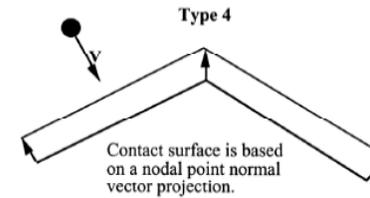
## AVAN-02 Gestion avancée des contacts



★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Généralités
  - ✓ Méthodes de détection des contacts
  - ✓ Méthodes d'imposition du contact
  - ✓ Familles de contact
  - ✓ Mots-clefs liés au contact
  - ✓ Post-traitement du contact
- ✓ Options avancées
  - ✓ Contacts collants
  - ✓ Option « TIEBREAK »
  - ✓ Option « MORTAR »
  - ✓ Option « SMOOTH »
  - ✓ Option « INTERFERENCE »
  - ✓ Option « INTERIOR »
- ✓ Options spécifiques
  - ✓ Contacts MPP
  - ✓ Contacts IMPLICITE
  - ✓ Contacts THERMIQUE
- ✓ Synthèse



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieur de bureaux d'étude et de calculs souhaitant approfondir leurs connaissances des contacts de LS-DYNA

**PRÉ-REQUIS**

Notions de base en résistance des matériaux et élasticité. Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

**DURÉE**

2 jours

**FORMATEURS**



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Approfondir les options disponibles pour les modèles de contact (3D) utilisés dans LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir différencier les contacts standards, lequel choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées.
- ✓ Comprendre les différents types de modélisation des contacts collants, savoir choisir la modélisation de contact collant adaptée pour son cas d'application et utiliser les options adaptées.
- ✓ Comprendre les différents types de modélisation des contacts collants à rupture, savoir choisir la modélisation de contact collant et la stratégie de rupture adaptée pour son cas d'application et utiliser les options adaptées.
- ✓ Comprendre les avantages fonctionnels et les limitations des contacts SMOOTH.
- ✓ Comprendre les avantages fonctionnels et les limitations des contacts INTERFERENCE.
- ✓ Comprendre les avantages fonctionnels et les limitations des contacts INTERIOR.
- ✓ Comprendre les spécificités et les limitations des contacts THERMIQUES.
- ✓ Comprendre les spécificités de mise en œuvre et les limitations des contacts pour des analyses IMPLICITE.
- ✓ Comprendre les spécificités de mise en œuvre et les limitations des contacts lors de calculs MPP.

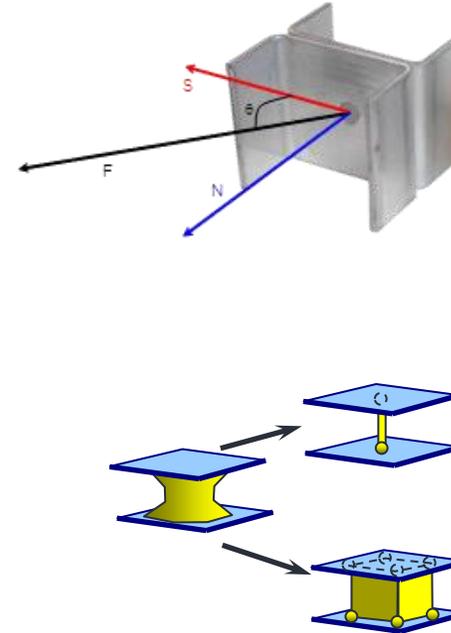
## AVAN-03 Modélisation des liaisons

★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Liaisons cinématiques & discrètes
  - ✓ Liaisons cinématiques
  - ✓ Liaisons discrètes
  - ✓ Post-traitement
- ✓ Assemblages par éléments filetés
  - ✓ Approches simplifiées
  - ✓ Approches détaillées
  - ✓ Techniques de pré-serrage
  - ✓ Gestion de la rupture dans les liaisons vissées
- ✓ Points de soudure
  - ✓ Modélisations rigides
  - ✓ Modélisations déformables
  - ✓ Modélisations avancées
- ✓ Assemblages par collage
  - ✓ Modélisations simplifiée de la colle
  - ✓ Modélisations détaillée de la colle
- ✓ Conclusion

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Approfondir les options disponibles pour la modélisation des liaisons dans LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir différencier les liaisons cinématiques (avec ou sans raideur), savoir différencier les différents types d'éléments discret, lesquels choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles (mise à jour de repères, éléments de longueur nulle).
- ✓ Comprendre les différents types de modélisation des éléments filetés (poutre / solide), savoir initier les contraintes liées à la précharge et gérer les trous de passage, savoir choisir la modélisation adaptée pour son cas d'application et utiliser les options adaptées .
- ✓ Comprendre les différents types de modélisation des points soudés (rigides / poutre / solide), savoir gérer la liaison avec la structure et la rupture, savoir choisir la modélisation adaptée pour son cas d'application et utiliser les options adaptées.
- ✓ Comprendre les différents types de modélisation de la colle (contact tiebreak / éléments cohésifs), savoir gérer la liaison avec la structure et la rupture, savoir choisir la modélisation adaptée pour son cas d'application et utiliser les options adaptées.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieur de bureaux d'étude et de calculs souhaitant approfondir leurs connaissances des modèles de liaisons de LS-DYNA

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

### DURÉE

2 jours

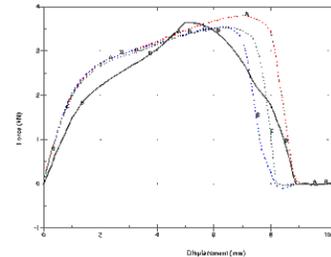
### FORMATEURS



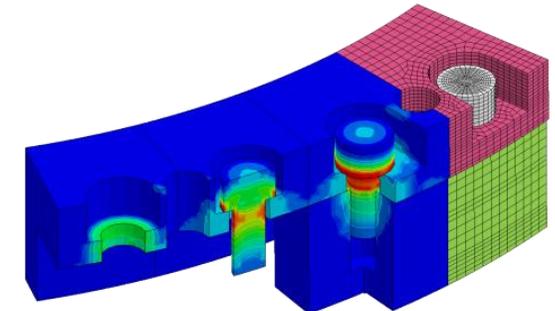
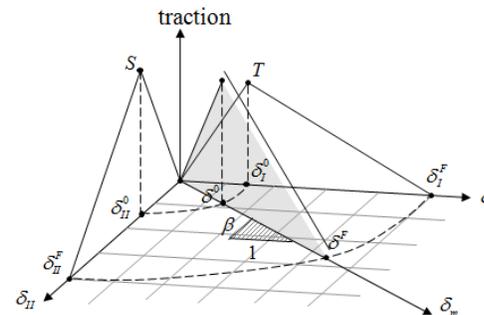
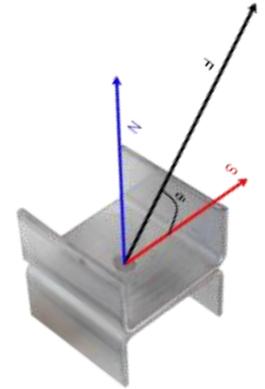
## AVAN-03 Modélisation des liaisons

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Historique & Généralités
- Liaisons cinématiques & discrètes
  - Liaisons cinématiques
    - ✓ Liaisons via \*CONSTRAINED\_JOINT\_Option
    - ✓ Liaisons via \*CONSTRAINED\_JOINT\_STIFFNESS\_Option
  - Liaisons discrètes
    - ✓ Liaisons via \*ELEMENT\_DISCRETE
    - ✓ Liaisons via des ressorts à 6 DDL
    - ✓ Matériaux associés
  - Post-traitement
- Assemblages par éléments filetés
  - Approches simplifiées
    - ✓ Maillage coïncident
    - ✓ Modélisation via des éléments rigides
  - Approches détaillées
    - ✓ Introduction
    - ✓ Choix de la section équivalente de la vis
    - ✓ Modélisation via des poutres
    - ✓ Modélisation via des solides déformables
  - Techniques de pré-serrage
    - ✓ Généralités
    - ✓ Initialisation directe de l'effort dans les poutres
    - ✓ Initialisation directe de la contrainte dans les solides
    - ✓ Approche thermique
    - ✓ Contact interférentiel
  - Gestion de la rupture dans les liaisons vissées



- Points de soudure
  - Modélisations rigides
    - ✓ Approche sans rupture
    - ✓ Approche avec rupture
  - Modélisations déformables
    - ✓ Modélisation via des poutres
    - ✓ Modélisation via des solides
    - ✓ Matériaux associés avec rupture
    - ✓ Post-traitement
  - Modélisations avancées
    - ✓ Points de soudure « Multi-échelle »
    - ✓ Pré & Post-traitement
- Assemblages par collage
  - Modélisations simplifiées de la colle
    - ✓ Approches simplifiées
    - ✓ Généralités sur les contacts collants
  - Modélisations détaillées de la colle
    - ✓ Gestion de la liaison via contact collant à rupture
    - ✓ Gestion de la liaison via des éléments cohésifs
- Conclusion

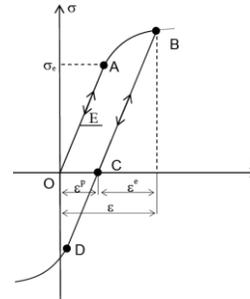
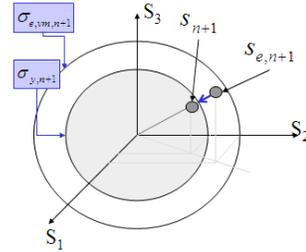


## AVAN-04 Options utilisateurs

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Mise ne données et architecture du code
  - ✓ Structure de dyn21.f
  - ✓ Compilation
  - ✓ Fichier Keyword
- ✓ Chargement utilisateur
  - ✓ Généralités
  - ✓ Routines loadsetud
  - ✓ Remarques
- ✓ Création d'un matériau utilisateur
  - ✓ Notions théoriques
  - ✓ Élasticité
  - ✓ Élasto-Plastique + Retour radial
  - ✓ Élasto-Plastique avec écrouissage + Retour radial
  - ✓ Élasto-Plastique avec effets de vitesse
  - ✓ Equation d'état
  - ✓ Érosion
- ✓ Conseils & astuces

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



★ [Retour liste](#)

```

Sample user subroutine 42
  subroutine umat42 (cm,eps,sig,epsp,hsv,dt1,cala,
    & stype,tt,temper,failel,criv)
  .....
c  livemore software technology corporation (lsc)
c  .....
c  copyright 1987-2003
c  all rights reserved
  .....
c
c  Neo-Hookean material (sample user subroutine)
c
c  Variables
c
c  cm(1)=first material constant, here young's modulus
c  cm(2)=second material constant, here poisson's ratio
c  .
c  .
c  cm(n)=nth material constant
c
c  eps(1)=local x strain increment
c  eps(2)=local y strain increment
c  eps(3)=local z strain increment
c  eps(4)=local xy strain increment
c  eps(5)=local yz strain increment
c  eps(6)=local zx strain increment
c
c  sig(1)=local x stress
c  sig(2)=local y stress
c  sig(3)=local z stress
c  sig(4)=local xy stress
c  sig(5)=local yz stress
c  sig(6)=local zx stress
c
c  epsp=effective plastic strain
c
c  hsv(1)=1st history variable
c  hsv(2)=2nd history variable
c  .
c  .
c  .
    
```

### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Être capable de programmer des fonctionnalités utilisateur (chargement, loi de comportement, EOS) dans LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre la structure des routines utilisateurs LS-DYNA.
- ✓ Être capable de développer une loi de comportement élastique.
- ✓ Être capable de développer une loi de comportement viscoplastique.
- ✓ Être capable de développer une équation d'état.
- ✓ Savoir intégrer un critère de rupture à une loi utilisateur.
- ✓ Être capable de mettre en œuvre les outils de débogage – application à une loi utilisateur pour calcul implicite

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieur de bureaux d'étude et de calculs souhaitant réaliser leurs propres développements dans LS-DYNA

**PRÉ-REQUIS**

Bonnes notions en résistance des matériaux, élasticité et EF. Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

**DURÉE**

2 jours

**FORMATEURS**



# AVAN-05 Matériaux: Plasticité, endommagement et rupture

★ [Retour liste](#)

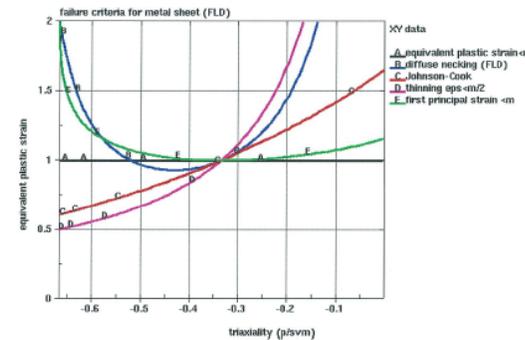
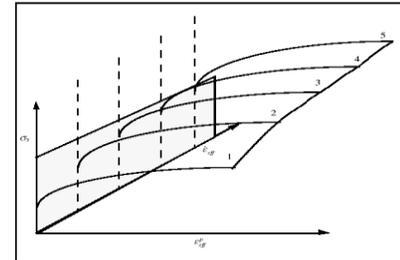
## Plan du cours

Jour1:

- ✓ Introduction: contrainte, déformation et plasticité
- ✓ Ecrouissage et plasticité
- ✓ Effets de vitesse et adoucissement thermique
- ✓ Etat de contrainte et caractérisation du chemin de chargement

Jour2:

- ✓ Instabilité et localisation
- ✓ Rupture et calibration par rapport aux essais
- ✓ Endommagement et modèle GISSMO
- ✓ Influence du procédé de mise en forme et mapping



**Il n'y a pas d'exercices dans cette formation mais des études de cas sont présentées par le formateur**

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieur de bureaux d'étude et de calculs souhaitant approfondir les technologies de plasticité, endommagement et rupture

**PRÉ-REQUIS**

Bonnes notions en résistance des matériaux et élasticité. Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

**DURÉE**

2 jours :  
4 demi-journées au format visioconférence

**FORMATEURS**

Expert externe *Paul DU BOIS (Indépendant)*

**La formation étant assurée par un expert extérieur, Dynas+ se réserve le droit d'annuler avec un préavis de 2 semaines si le nombre d'inscrits n'est pas suffisant.**

### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Présenter les modèles élasto-plastiques de LS-DYNA et les mécanismes d'endommagement et rupture disponibles

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Se remémorer les notions théoriques de mécanique des matériaux.
- ✓ Connaître quelles sont les différentes méthodes d'idéalisation de la plasticité dans les lois matériaux de LS-DYNA.
- ✓ Comprendre les méthodes de prise en compte de l'endommagement dans LS-DYNA.
- ✓ Savoir comment modéliser la rupture d'un matériau, quels sont les critères disponibles et les paramètres influents (triaxialité, angle de Lode, régularisation...).

*Formation dispensée en Français ou Anglais, Support de cours en Anglais*

## AVAN-06 Matériaux: Mousse, caoutchouc, thermoplastique

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

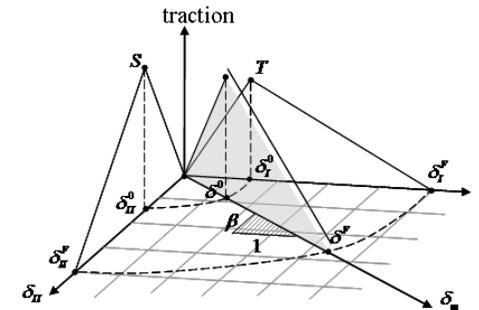
Jour1:

- ✓ Introduction sur les mousses
- ✓ Généralités sur la modélisation des mousses en EF
- ✓ Préparation des données pour les mousses élastiques
- ✓ Modèles élastiques avec effet de vitesse versus modèles visco-élastiques

Jour2:

- ✓ Introduction sur les thermoplastiques
- ✓ Modèles visco-élastiques pour les thermoplastiques
- ✓ Modèles élasto-plastiques pour les thermoplastiques
- ✓ Modèles matériaux pour les caoutchoucs et élastomères

***Il n'y a pas d'exercices dans cette formation mais des études de cas sont présentées par le formateur***



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser la modélisation des mousses, caoutchoucs et thermo-plastiques dans LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre les différentes structures de matériaux cellulaires et comment ils se caractérisent expérimentalement.
- ✓ Connaître les principaux modèles matériaux de mousse disponibles dans LS-DYNA, dans quels cas les utiliser et les données d'entrées nécessaires.
- ✓ Être capable de correctement traiter des données expérimentales pour alimenter les modèles numériques et les valider.
- ✓ Comprendre comment et pourquoi modéliser les thermoplastiques soumis à de petites déformations via des lois viscoélastiques.
- ✓ Savoir modéliser les thermoplastiques soumis à de larges déformations en intégrant les problématiques de blanchiment et rupture du matériau.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs devant modéliser des matériaux polymères dans des calculs explicites

### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des matériaux et élasticité. Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

### DURÉE

2 jours :  
4 demi-journées au format visioconférence

### FORMATEURS

Expert externe *Paul DU BOIS (Indépendant)*

**La formation étant assurée par un expert extérieur, Dynas+ se réserve le droit d'annuler avec un préavis de 2 semaines si le nombre d'inscrits n'est pas suffisant.**

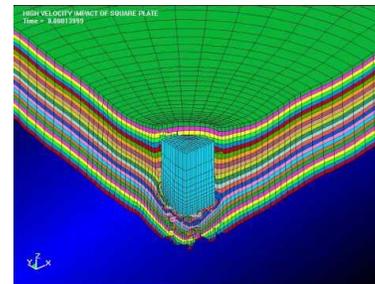
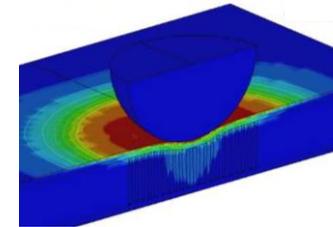
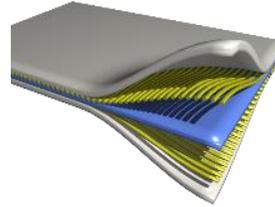
*Formation dispensée en Français ou Anglais, Support de cours en Anglais*

## AVAN-07 Modélisation des matériaux composites

★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Orientation
  - ✓ Orientation des plis
  - ✓ Mots-clés associés
- ✓ Comportement matériau
  - ✓ Rappels théoriques
  - ✓ Généralités sur les lois (tension/compression, effets de vitesse...)
  - ✓ Théorie de l'endommagement et de la rupture
  - ✓ Lois de comportements
- ✓ Modélisation de la rupture interlaminaire
  - ✓ Rappels théoriques
  - ✓ Confrontation tiebreak / cohésifs
  - ✓ Pots-traitements
- ✓ Approche multi-échelle – Application aux composites tissés
  - ✓ Echelle microscopique
  - ✓ Echelle mésoscopique
  - ✓ Echelle macroscopique



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs devant modéliser des composites dans des calculs explicites



### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des matériaux, élasticité et EF.  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser la modélisation des matériaux composites avec LS-DYNA

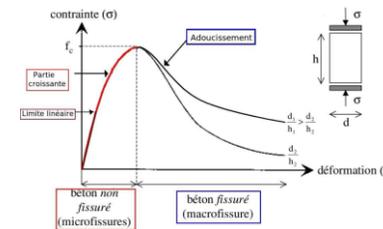
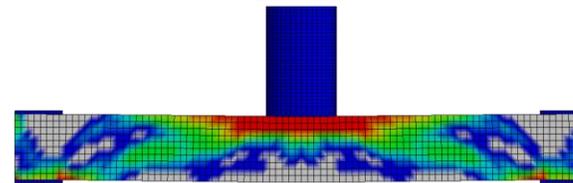
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Distinguer les différentes méthodes d'orientation des plis composite et savoir les employer.
- ✓ Comprendre les atouts de chacune des lois de comportement et laquelle choisir en fonction de l'application visée.
- ✓ Mettre en données les deux méthodes de modélisation de la rupture interlaminaire.

★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction
  - ✓ Modèles de géo-matériaux
  - ✓ Comportement du béton
- ✓ Modèles matériaux
  - ✓ Modèles pour le sol
  - ✓ Modèles pour le béton (en éléments solides)
  - ✓ Erosion et Localisation
  - ✓ Modèle équivalent pour le béton (poutres et coques)
- ✓ Modélisation pratique
  - ✓ Généralités
  - ✓ Modélisation des armatures
  - ✓ Maillage d'une structure en béton armé
  - ✓ Gestion de l'Hourglass
- ✓ Sollicitations
  - ✓ Impacts
  - ✓ Explosions
  - ✓ Chargements quasi-statiques (gravité, précontrainte,...)
  - ✓ Analyse modale
- ✓ Contrôle des calculs



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

 **PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs devant modéliser des géo-matériaux (sols ou bétons) dans des calculs explicites

 **PRÉ-REQUIS**

Base solide en résistance des matériaux et élasticité.  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

 **DURÉE**

2 jours

 **FORMATEURS**



## OBJECTIF PRINCIPAL

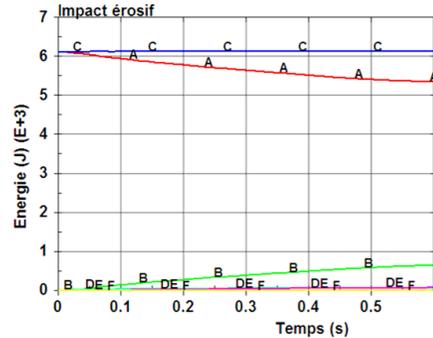
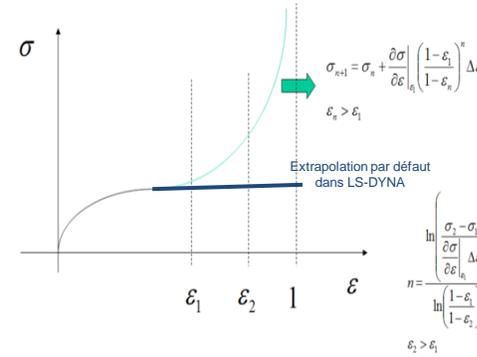
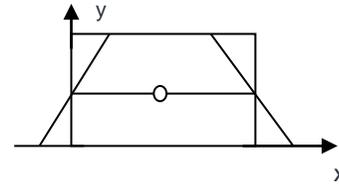
- ✓ Connaître et savoir utiliser les modèles de comportements spécifiques aux géo-matériaux (sol, béton) avec LS-DYNA

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre les spécificités des Géo-matériaux.
- ✓ Appréhender les différents modèles matériaux disponibles pour modéliser le sol ou le béton.
- ✓ Savoir mettre en données un problème avec béton armé et s'appropriier les bonnes pratiques.
- ✓ Être capable de mettre en données des calculs avec du béton armé pour différentes sollicitations.

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Hypothèse de modélisation
  - ✓ Stratégie de modélisation
  - ✓ Représentativité géométrique
  - ✓ Choix du maillage
  - ✓ Choix du matériau
  - ✓ Choix du type de contact
  - ✓ Spécificités solveur implicite
- ✓ Validation d'une modélisation
  - ✓ Sources d'erreurs
  - ✓ Vérification d'une modélisation
  - ✓ Spécificités solveur implicite
- ✓ Validation d'une simulation
  - ✓ Analyse préliminaire
  - ✓ Validation numérique
  - ✓ Spécificités implicite
- ✓ Conclusion



★ Retour liste

### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prendre du recul sur les stratégies de modélisation et validation de modèles avec LS-DYNA.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir mettre en données un problème explicite avec les bons choix de modélisation.
- ✓ Savoir valider une simulation d'un point de vue numérique.
- ✓ Savoir valider une simulation d'un point de vue physique.
- ✓ Acquérir le recul nécessaire pour exploiter un résultat de simulation LS-DYNA.

*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

PUBLIC VISÉ

Ingénieurs BE ou de calcul souhaitant approfondir leurs connaissances relativement aux stratégies de modélisation et de validation avec LS-DYNA

PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

DURÉE

2 jours

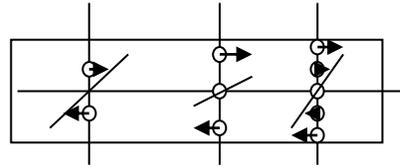
FORMATEURS



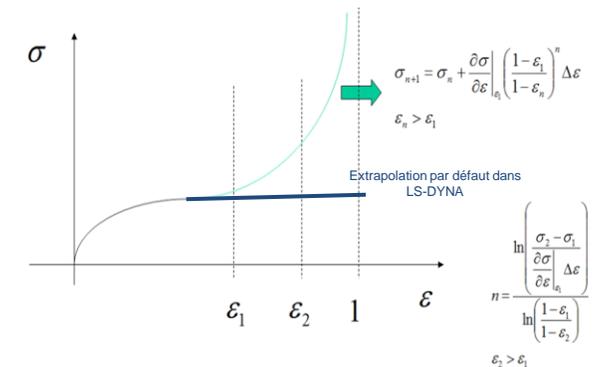
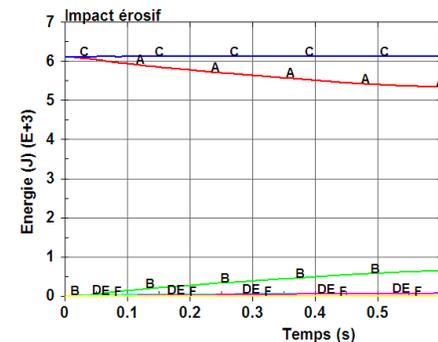
## AVAN-09 Stratégie de Modélisation & Validation

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Généralités
  - Sources d'erreurs
  - Qualité d'un modèle
- Hypothèse de modélisation
  - Stratégie de modélisation
    - ✓ Choix du solveur Explicite/Implicite
    - ✓ Choix du pas de temps
    - ✓ Utilisation du « mass-scaling »
  - Représentativité géométrique
    - ✓ Dimensions, jeux et simplifications
    - ✓ Utilisation des symétries
    - ✓ Utilisation des similitudes
  - Choix du maillage
    - ✓ Effets de la taille/qualité des éléments
    - ✓ Régularité du maillage
    - ✓ Formulation des éléments
  - Choix du matériaux
    - ✓ Choix d'une loi de comportement adéquate
  - Choix du type de contact
    - ✓ Choix d'un contact adapté
  - Spécificités Implicite
    - ✓ Initialisation des contraintes (Relaxation dynamique)
    - ✓ Analyse Modale

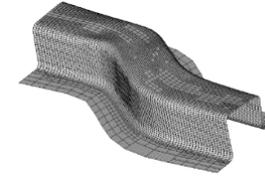
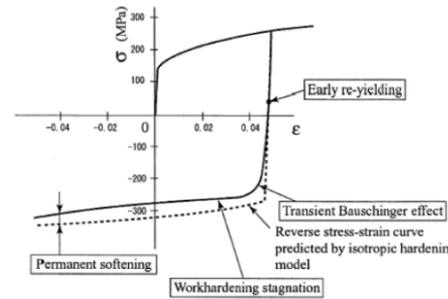
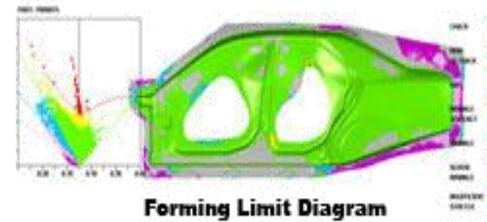


- Validation d'une modélisation
  - Source d'erreurs
    - ✓ Erreurs de modélisation
    - ✓ Erreurs de mise en donnée
  - Vérification d'une modélisation
    - ✓ « Datacheck »
    - ✓ « Shake-Down »
  - Spécificités implicite
- Validation d'une simulation
  - Analyse préliminaire
    - ✓ Généralités
    - ✓ « Error Termination »
    - ✓ Identification erreurs courantes
  - Validation Numérique
  - Spécificités Implicite
- Conclusion



### Plan du cours

- ✓ **Solveur explicite**
  - ✓ Introduction
  - ✓ Principes généraux
  - ✓ Format keyword
  - ✓ Eléments dans LS-DYNA
  - ✓ Gestion des contacts
  - ✓ Conditions aux limites & chargement (liaisons)
  - ✓ Enchaînements de calculs
  - ✓ Options spécifiques « mise en forme »
  - ✓ Contrôle des calculs
  - ✓ Versions SMP & MPP
- ✓ **Solveur implicite**
  - ✓ Généralités
  - ✓ Activer une analyse implicite
  - ✓ Analyse implicite linéaire statique
  - ✓ Analyse implicite non-linéaire
  - ✓ Capacités du solveur implicite
  - ✓ Initialisation statique
  - ✓ Retour élastique
  - ✓ Conseils et astuces



★ [Retour liste](#)

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des simulations de mise en forme avec LS-DYNA

### PRÉ-REQUIS

Notions de base en Résistance des Matériaux et élasticité / Mécanique des milieux continus

### DURÉE

4 jours

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Pouvoir réaliser et post-traiter des simulations de mise en forme dans l'environnement LS-PrePost avec le solveur LS-DYNA

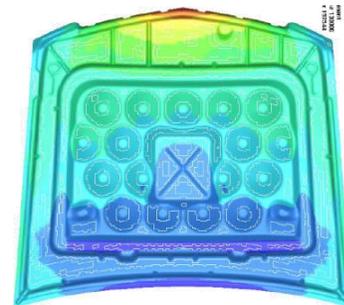
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main l'interface de LS-PrePost.
- ✓ Comprendre la notion de mot-clef et les étapes de mise en donnée d'un modèle LS-DYNA.
- ✓ Savoir différencier les formulations d'éléments les plus courantes, laquelle choisir pour son cas d'application et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Comprendre ce qu'est le phénomène d'hourglass, savoir l'identifier et le corriger.
- ✓ Savoir différencier les principaux contacts, ceux spécifiques aux modèles de mise en forme, lequel choisir et utiliser les options adaptées.
- ✓ Être capable de mettre en données un calcul en faisant les choix de modélisation appropriés, de vérifier et analyser ses résultats.
- ✓ Savoir réaliser une analyse implicite temporelle et comprendre les différences avec l'explicite.
- ✓ Assimiler les options à utiliser pour garantir une bonne convergence et une représentativité physique.
- ✓ Maîtriser les deux méthodes possibles pour réaliser un retour élastique implicite.
- ✓ Savoir réaliser une analyse dynamique implicite pour l'initialisation statique des flans.

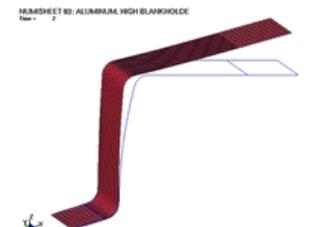
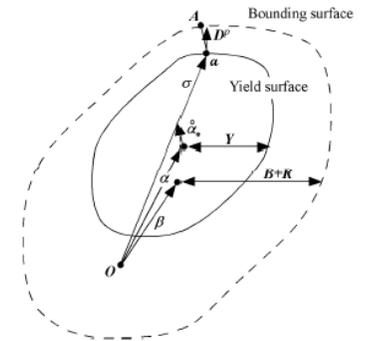
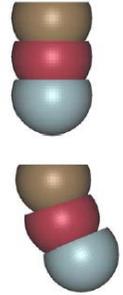
# METI-01 Introduction à LS-DYNA - Emboutissage

## Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Un peu d'histoire
  - Fonctionnalités principales
  - Exemples d'application
  - Remarques importantes
- Principes généraux
  - Résolution de l'équation du mouvement
    - **Pas de temps & Mass scaling**
- Format Keyword
  - Format Keyword
  - Familles de mots-clefs
  - Quelques mots-clefs pour commencer
  - Organisation des fichiers LS-DYNA
- Éléments dans LS-DYNA
  - Généralités sur les éléments
  - Formulations d'éléments
  - **Spécificités calculs mise en forme**
  - Hourglass
  - **Comportement matériau**
  - Corps rigides
  - **Calculs adaptatifs**
- Gestion des contacts
  - Généralités sur les contacts
  - Méthodes de détection des contacts
  - Méthodes d'imposition du contact
  - Familles de contact
  - Mots-clefs liés au contact
  - Post-traitement du contact
  - Spécificités contacts mise en forme
  - Murs rigides



- Conditions aux limites et chargement
  - **Chargement & conditions limites**
  - **Modélisation des joncs**
  - **Liaisons diverses**
- Enchaînements de calculs
  - Restarts
  - Fichier « dynain »
- Options spécifiques mise en forme
  - **Sorties usuelles**
  - **Simulations multi-passes**
  - **Détourage**
  - **Flans rabotés**
  - **Hydroformage**
- Contrôle des calculs
  - Remarques générales
  - Vérifications avant le lancement
  - Vérifications au lancement
  - Vérifications après le lancement
- Calculs SMP & MPP
  - **Généralités**
  - **Utilisation de LS-DYNA MPP**
- Spécificités du Solveur implicite
  - Généralités
  - Activer le solveur Implicite
  - Analyse implicite linéaire statique & non linéaire
  - **Capacités du solveur implicite**
  - **Initialisation statique**
  - Retour élastique
  - Conseils et astuces

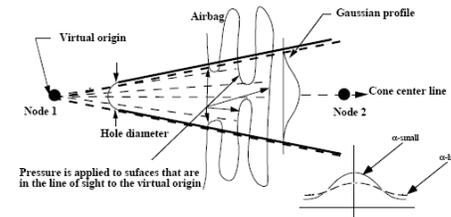
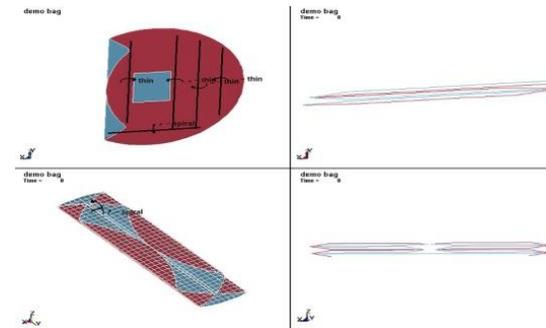
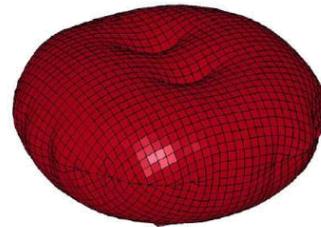


# METI-02 Modélisation des airbags - Généralités

★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction
  - ✓ Technologie des airbags
  - ✓ Fonctionnement des airbags
  - ✓ Tank test
  - ✓ Types de dispositifs de gonflage
- ✓ Solveur implicite
  - ✓ Approche par volume de contrôle
  - ✓ Formulation de Wang-Nefske
  - ✓ Possibilités et limites
  - ✓ Syntaxe et mots-clefs LS-DYNA
- ✓ Modélisation
  - ✓ Pliage des airbags dans LS-PrePost
  - ✓ Génération d'une géométrie initiale
  - ✓ Modèles de fuite
  - ✓ Jets
  - ✓ Création complète d'un modèle LS-DYNA
  - ✓ Evaluation des résultats d'un calcul de déploiement
  - ✓ Calibration d'un modèle de déploiement
- ✓ Présentation des autres approches numériques pour les calculs OOP



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de calculs de crash devant réaliser des modèles de crash utilisant des airbags

PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

DURÉE

1 jour

FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser la modélisation classique par volume de contrôle des airbags, la réalisation, la validation et la calibration de tels modèles.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

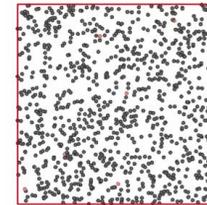
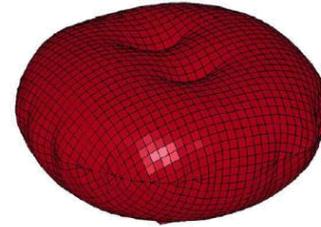
- ✓ Connaître les différents modèles d'airbags en « control volume » et mettre en données les plus courants.
- ✓ Savoir réaliser un pliage « classique » via LS-PrePost .
- ✓ Savoir mettre en données les fuites et jets de fonctionnement d'un airbag.
- ✓ Être capable de post-traiter une analyse d'airbag.

## METI-03 Modélisation des airbags – Méthodes avancées

[★ Retour liste](#)

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Méthode de gonflage par volume de contrôle
  - ✓ Modèles disponibles
  - ✓ \*AIRBAG\_WANG\_NEFSKE
  - ✓ \*AIRBAG\_HYBRID
- ✓ Méthode de gonflage par méthode corpusculaire
  - ✓ \*AIRBAG\_PARTICLE
  - ✓ Propriétés des gaz
  - ✓ Orifices
  - ✓ Events
  - ✓ Chambres multiples
  - ✓ Options supplémentaires
  - ✓ Post-traitement
- ✓ Matériaux textiles
  - ✓ Propriétés matériaux
  - ✓ Orientation du tissu
  - ✓ Options avancées
- ✓ Gestion des contacts



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs devant réaliser des calculs complexes de déploiement d'airbags (cas OOP notamment)



### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA et des technologies d'airbag (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser les approches contrôle volume et corpusculaires du gonflage d'airbag

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Connaître les différents modèles d'airbags en « control volume » et mettre en données les plus courants.
- ✓ Prendre en main les airbags « corpusculaires » et maîtriser leur paramétrage.
- ✓ Savoir caractériser les matériaux textiles.

 [Retour liste](#)

## Plan du cours

- ✓ Présentation des applications industrielles des calculs de crash / d'impact
  - ✓ Evolution historique
  - ✓ Notions de base: convergence de maillage pour les problèmes de flambement
- ✓ Contrôle du pas de temps dans LS-DYNA, damping numérique, bruit numérique, qualité de maillage
- ✓ Etat de l'art dans la modélisation des véhicules
  - ✓ Simulation des points de soudures (poutres)
  - ✓ Simulation des points de soudures (solides)
  - ✓ Simulation des connexions mécaniques, boulons...
  - ✓ Simulation des masses de composants
- ✓ Algorithmes de contact
  - ✓ Généralités, revue des algorithmes dans LS-DYNA
  - ✓ Energie de contact, jugement des résultats
  - ✓ Epaisseur de contact
  - ✓ Pénalités, contacts par segments
- ✓ Modélisation du comportement des métaux
- ✓ Modélisation du comportement des thermoplastiques
- ✓ Eléments coques
- ✓ Calcul de sous-modèles avec LS-DYNA
- ✓ Vérification et validation des modèles de calcul



*D'autres points (mannequins, airbags, barrières...) pourront aussi être évoqués suivant les attentes des participants*

## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser la définition et le post-traitement de modèles de crash, essentiellement dans l'industrie automobile

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre l'influence de la taille de maille et l'importance d'une étude de convergence.
- ✓ Contrôler la qualité d'un maillage et comprendre son impact sur le calcul du pas de temps (et le mass scaling éventuel) et la qualité des résultats.
- ✓ Connaître les différentes modélisations actuelles des liaisons d'un modèle véhicule.
- ✓ Appréhender les principaux modèles matériaux utiles au crash automobile et comprendre comment les caractériser.
- ✓ Savoir différencier les principales formulations d'éléments, laquelle choisir et utiliser les options adaptées à chacune d'elles.
- ✓ Comprendre ce qu'est le phénomène d'hourglass, savoir l'identifier et le corriger.
- ✓ Savoir vérifier la qualité d'un modèle et la pertinence des résultats associés.



## PUBLIC VISÉ

Ingénieurs impliqués dans les calculs de crash automobile et/ou de phénomènes d'impact



## PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (1 an d'expérience conseillé) ou bonne connaissance de logiciels explicites dans des applications de crash (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



## DURÉE

4 jours



## FORMATEURS

Expert externe *Paul DU BOIS & Suri BALA*

**La formation étant assurée par un expert extérieur, Dynas+ se réserve le droit d'annuler avec un préavis de 2 semaines si le nombre d'inscrits n'est pas suffisant.**

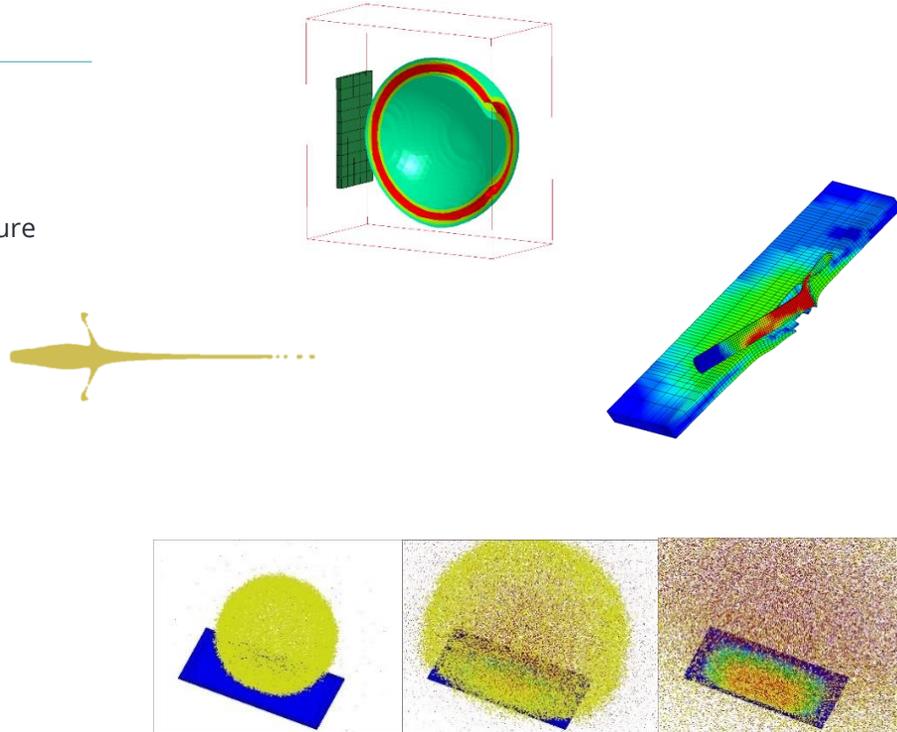
**Formation dispensée en Anglais,  
Support de cours en Anglais**

# METI-05 Effets de Souffle et Pénétration

## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Impacts et balistique
  - ✓ Loi de comportement
  - ✓ Modélisation de l'endommagement et de la rupture
- ✓ Physique des chocs et détonique
  - ✓ Ondes de choc
  - ✓ Ondes de détonation
- ✓ Méthodes numériques
  - ✓ Introduction à la méthode ALE
  - ✓ Introduction à la méthode SPH
  - ✓ Introduction à la méthode particulière PBLAST
- ✓ Charges et Explosions
  - ✓ Explosion aérienne (LOADBLAST, ALE, PBLAST)
  - ✓ Charge creuse
  - ✓ Charge formée
- ✓ Conclusions et perspectives

★ Retour liste



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'étude et calcul souhaitant modéliser dans LS-DYNA des phénomènes d'explosions ou pénétrations

### PRÉ-REQUIS

Notions de base en résistance des matériaux et élasticité  
Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

### DURÉE

3 jours

### FORMATEURS



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser les différentes méthodes numériques disponibles pour la modélisation de phénomènes d'explosion et de pénétration

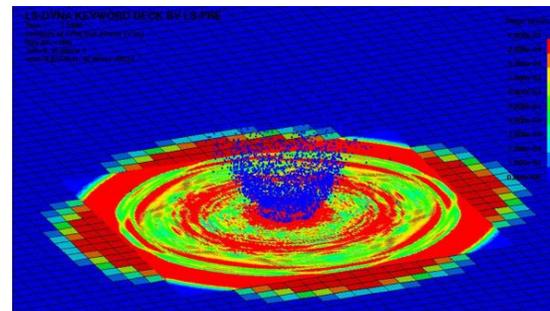
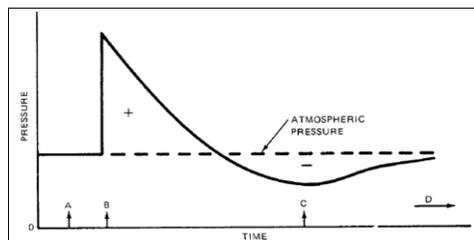
## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Appréhender les modèles matériaux disponibles pour modéliser les matériaux sous choc, les technologies de gestion de l'endommagement et la rupture.
- ✓ Comprendre les spécificités de modélisation des ondes de chocs et de la détonique.
- ✓ Comprendre et assimiler la base théorique de la méthode ALE, savoir utiliser les options avancées pour la modélisation d'explosions et d'impacts.
- ✓ Comprendre et assimiler la base théorique de la méthode Particle Blast, savoir utiliser les options avancées pour la modélisation d'explosions et d'impacts.
- ✓ Comprendre et assimiler la base théorique de la méthode SPH, savoir utiliser les options avancées pour la modélisation d'explosions et d'impacts.

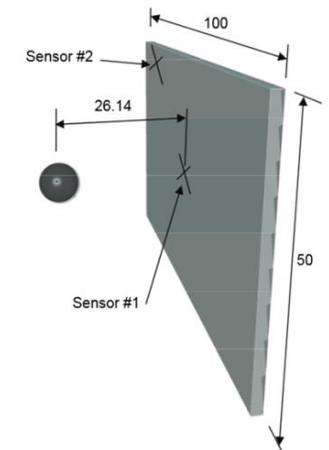
## METI-05 Effets de Souffle et Pénétration

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Généralités
  - Exemples d'application
- Impacts et balistique
  - Lois de comportement
    - ✓ Balistique terminale
    - ✓ Modèles constitutifs pour les métaux
    - ✓ Modèles constitutifs pour le béton
  - Modélisation de la rupture
    - ✓ Modes de rupture
    - ✓ Critères d'érosion
    - ✓ Régularisation de maillage
- Physique des chocs et détonique
  - Ondes de choc
    - ✓ Généralités
    - ✓ Equations d'état
  - Ondes de détonation
    - ✓ Principes de base de détonique
    - ✓ Equations d'état



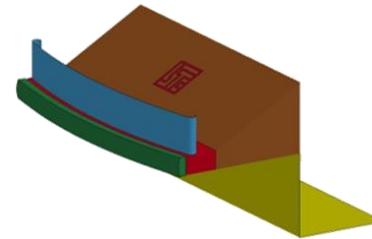
- Méthodes numériques
  - Introduction à la méthode ALE
    - ✓ Principes de base de la méthode ALE
    - ✓ ALE : Options avancées
  - Introduction à la méthode particulaire PBLAST
    - ✓ Principes de base de la méthode corpusculaire
    - ✓ Pblast : Options avancées
  - Introduction à la méthode SPH
    - ✓ Principes de base de la méthode SPH
    - ✓ SPH : Options avancées
- Charges et Explosions
  - Explosion aérienne
  - Explosion enterrée
  - Charge creuse
  - Charge formée
- Conclusions et perspectives



## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Modèles de Barrières
  - ✓ Choix d'un modèle de Barrières Ansys-LST
- ✓ Modèles de Mannequins
  - ✓ Choix d'un modèle de Mannequins Ansys-LST
  - ✓ Choix d'un modèle d'« impacteur »
- ✓ Modélisation de mousse de siège
  - ✓ Choix d'une loi de comportement de mousses de sièges
  - ✓ Mise en contraintes des mousses de sièges
  - ✓ Utilisation de fichier Restart (DYNAIN)
- ✓ Modélisation de ceinture de sécurité
  - ✓ Choix d'une loi de comportement de ceinture
  - ✓ Mise en place d'une ceinture de sécurité
- ✓ Utilisation avancée de LS-PrePost 3.x/4.x
  - ✓ Applications « Métier » de LS-PrePost
  - ✓ Pré-traitement
  - ✓ Post-traitement
- ✓ Conclusion

★ [Retour liste](#)



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser la définition et le post-traitement de modèles de crash pour l'industrie automobile avec LS-DYNA.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir intégrer un modèle de barrière à un modèle de crash.
- ✓ Savoir positionner un mannequin et gérer l'écrasement des mousses de sièges.
- ✓ Savoir définir et positionner les différents types de ceinture de sécurité disponibles (modèle 1D / 2D / Coques).
- ✓ Savoir utiliser les fonctionnalités avancées de Ls-Prepost pour la gestion des modèles de crash en pré et post-traitement.

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs impliqués dans les calculs de crash automobile.



### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



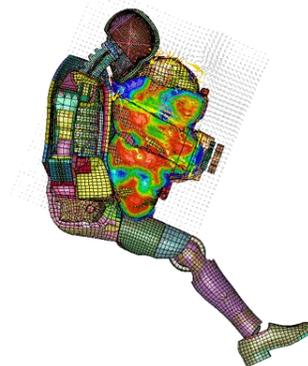
### FORMATEURS



## METI-06 LS-DYNA Sécurité passive

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Contrôle des calculs
  - Revue des cadres réglementaires EU/US (Chocs frontal, latéral, piétons...)
- Modèles de barrières
  - Choix d'un modèle de barrière
    - ✓ Présentation des modèles de Barrières Ansys-LST
    - ✓ Mise en position d'un modèle de barrière
- Modèles de mannequins
  - Choix d'un modèle de mannequins
    - ✓ Présentation des modèles de Mannequins Ansys-LST
    - ✓ Mise en position d'un modèle de Mannequins
  - Choix d'un modèle d'impacteur
    - ✓ Présentation des modèles d'« impacteur » Ansys-LST
    - ✓ Mise en position d'un modèle d'« impacteur »
- Modélisation de mousse de siège
  - Choix d'une loi de comportement de mousses
  - Mise en contraintes des mousses de sièges
  - Utilisation de fichier Restart (DYNAIN)
- Modélisation de ceinture de sécurité
  - Choix d'une loi de comportement de ceinture
  - Mise en place d'une ceinture de sécurité

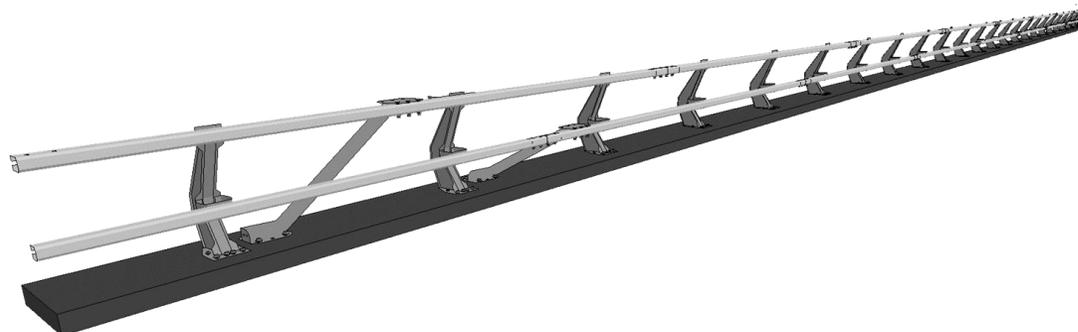
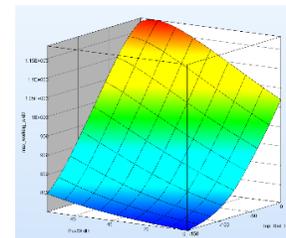


- Utilisation avancée de LS-PrePost 4.x
  - Applications « Métier » de LS-PrePost
    - ✓ Mise en position de mannequins Ansys-LST
    - ✓ Mise en position d'« impacteur » Ansys-LST
    - ✓ Instrumentalisation d'un véhicule
    - ✓ Création de ceinture de sécurité
  - Pré-traitement
    - ✓ Mise en position de mannequins Ansys-LST
    - ✓ Mise en position d'« impacteur » Ansys-LST
    - ✓ Instrumentalisation d'un véhicule
    - ✓ Création de ceinture de sécurité
  - Post-traitement
    - ✓ Visualisation de « plan de coupe »
    - ✓ Création de « groupe »
    - ✓ Comparaison de plusieurs modèles
- Conclusion



## Plan du cours

- ✓ Introduction aux normes: Performances, indices de sévérité et critères d'acceptation
- ✓ Modèles d'impacteur – tests de validation
- ✓ Modèles de barrière
  - ✓ Etude des modes de ruine d'une structure
  - ✓ Ancrage au sol et éléments de visserie
  - ✓ Principaux matériaux utilisés et prise en compte de la rupture
- ✓ Robustesse et fiabilité des modèles
- ✓ Corrélation essai/simulation

[★ Retour liste](#)

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul ayant une première expérience avec LS-DYNA souhaitant se spécialiser dans la modélisation d'essais de choc sur les équipements de la route



### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Découvrir les enjeux de la simulation appliquée au domaine des équipements de la route. Connaître les techniques et bonnes pratiques de modélisation pour obtenir bonnes corrélations et évaluations robustes.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

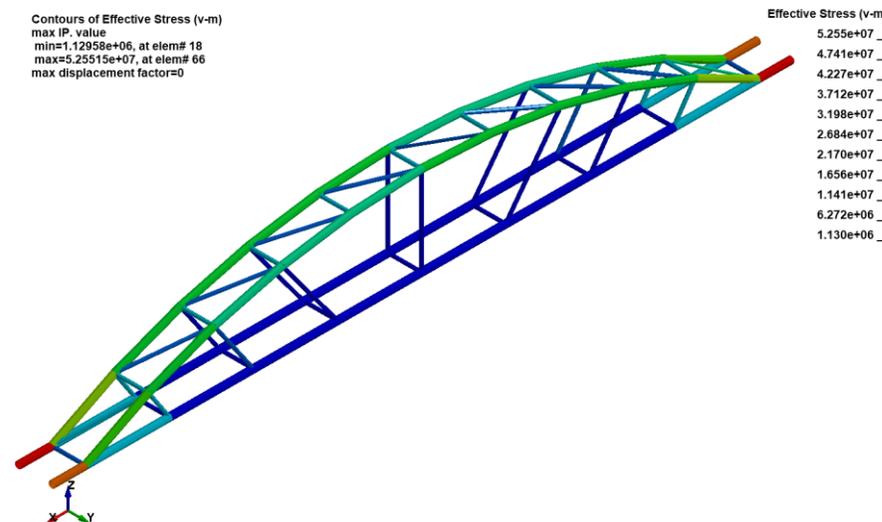
- ✓ Connaître les enjeux de modélisation d'un dispositif de retenue.
- ✓ Comprendre les enjeux normatifs et le rôle de la simulation.
- ✓ Connaître les limites de l'outil numérique et savoir gérer les risques.
- ✓ Être capable de mettre en donnée une étude paramétrique.

## METI-08 Charpentes métalliques

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Mise en place de calculs statiques
- ✓ Analyse aux Etats Limites
- ✓ Chargements
- ✓ Utilisation des poutres dans LS-DYNA
- ✓ Post-traitement



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs souhaitant réaliser des analyses statiques de dimensionnement de structures en acier



### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)



### DURÉE

2 jours



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Utiliser LS-DYNA pour des calculs de charpentes et de treillis métalliques. Utiliser les formulations de poutres. Réaliser des analyses de type Eurocodes.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

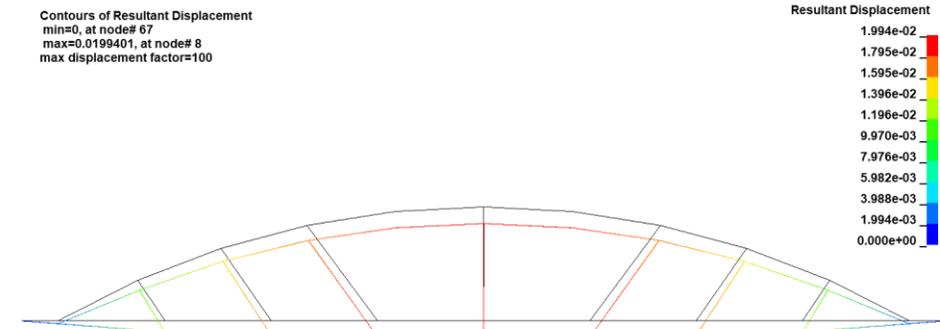
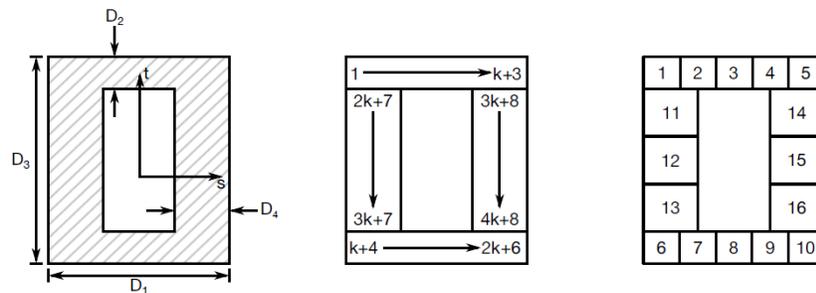
- ✓ Réaliser des calculs statiques, des enchaînements de calculs statiques.
- ✓ Comprendre les notions d'ELU, d'ELS.
- ✓ Appliquer les chargements réglementaires sur une structure.
- ✓ Choisir la bonne formulation de poutre et définir sa propre section intégrée.
- ✓ Dépouiller les résultats et réaliser une analyse normative.

## METI-08 Charpentes métalliques

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Principe des calculs de charpente métallique – Exemples avec les Eurocodes
  - Rappels des capacités de LS-DYNA
- Mise en place de calculs statiques
  - Rappels sur les calculs implicites
  - Utilisation des solveurs linéaires et non-linéaires
- Analyse aux Etats Limites
  - Principes généraux
  - Choix des méthodes de résolution

- Chargements
  - Chargements nodaux
  - Chargements répartis
  - Conditions aux limites
- Utilisation des poutres dans LS-DYNA
  - Formulations d'éléments
  - Définition de sections intégrées
  - Relâchements, excentrements
- Post-traitement



## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Principe des options utilisateurs
- ✓ Armes conventionnelles et nucléaires
- ✓ Chargements conventionnels et nucléaires sur les structures
- ✓ Comportement d'éléments structurels
- ✓ Réponse dynamique et analyse
- ✓ Liaisons, ouvertures, interfaces et chocs internes
- ✓ Diagrammes Pression/Impulsion et leurs applications
- ✓ Effondrement progressif et son atténuation
- ✓ Une approche complète de conception des structures de protection



★ [Retour liste](#)

### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Adresser un large éventail de problèmes scientifiques et techniques impliqués dans l'atténuation des effets résultant de chargements significatifs d'explosions, chocs et impacts.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Répertorier les différents types de charges.
- ✓ Comprendre le fonctionnement d'une charge et anticiper son effet sur / dans des structures en fonction de divers paramètres (équivalent TNT, environnement aérien / confiné, voix de dépressurisation).
- ✓ Apprendre à utiliser les outils de calcul type CONWEP.
- ✓ Comprendre les phénomènes mis en jeu lors d'explosions enterrées.
- ✓ Intégrer les méthodes de design des structures pour l'intégration au souffle / à l'impact.



### PUBLIC VISÉ

Ingénieur ou docteur impliqué dans le design ou l'évaluation de structures de protection contre les actes de malveillance.



### PRÉ-REQUIS

Ingénierie Mécanique avec, de préférence, une base de connaissances en Génie civil et dans le domaine des Explosions / Chocs / Impacts.



### DURÉE

5 jours



### FORMATEURS

Expert externe *Ted Krauthammer*

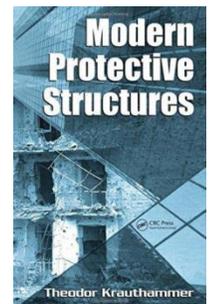
**La formation étant assurée par un expert extérieur, Dynas+ se réserve le droit d'annuler avec un préavis de 2 semaines si le nombre d'inscrits n'est pas suffisant.**

*Formation dispensée en Anglais,  
Support de cours en Anglais*

## METI-09 Design of Protective Structures

### Plan détaillé du cours

- Introduction
  - Contexte général
  - Planification des mesures de protection et philosophie de la conception
  - Méthodes de protection, menace et évaluation des risques
  - De l'environnement de la menace à la définition du chargement
  - Exigences d'analyse et moyens associés
  - Technologies de protection – Etat actuel et besoins futurs
  - Résumé
- Principe des options utilisateurs
  - Introduction
  - Caractéristiques des procédés, matériels et environnements explosifs
  - Explosifs, explosions, conséquences et leur atténuation
  - Exemples et applications
  - Résumé
- Armes conventionnelles et nucléaires
  - Introduction
  - Effet de souffle
  - Pénétration
  - Formation de cratères, éjections et choc au sol induits par de puissants explosifs
  - Formation de cratères, éjections et choc au sol provenant de dispositifs nucléaires
  - Fragmentation
  - Feu, environnements chimiques, bactériologiques et radioactifs
  - Exemples et applications
  - Résumé
- Chargements conventionnels et nucléaires sur les structures
  - Chargements structurels conventionnels
  - Chargements structures nucléaires
  - Procédures pas à pas
  - Résumé
- Comportement d'éléments structurels
  - Introduction
  - Propriétés matériaux des aciers et bétons
  - Résistance en flexion
  - Résistance en cisaillement
  - Tension et compression
  - Renforcement principal
  - Cylindres, arches et dômes
  - Mur de cisaillement
  - Armatures/charpentes
  - Périodes naturelles des vibrations
  - Considérations avancées
  - Application à la conception des structures
  - Réponses seuils et dommages
  - Exemples et applications
  - Résumé



## METI-09 Design of Protective Structures

### Plan détaillé du cours

- Réponse dynamique et analyse
  - Introduction
  - Analyse à un degré de liberté
  - Systèmes à plusieurs degrés de liberté
  - Systèmes continus
  - Approches informatiques intermédiaires et avancées
  - Exigences et validation pour les capacités informatiques
  - Support informatique pour la conception et l'analyse des protections
  - Exemples et applications
  - Résumé
- Liaisons, ouvertures, interfaces et chocs internes
  - Liaisons
  - Ouvertures et interfaces
  - Choc interne et isolation
  - Pression interne
  - Exemples et applications
  - Résumé
- Diagrammes Pression/Impulsion et leurs applications
  - Introduction
  - Contexte
  - Caractéristiques des diagrammes P/I
  - Solution analytique des diagrammes P/I
  - Approches numériques des courbes P/I
  - Approches par analyse dynamique
  - Modèles de structures dynamiques
  - Exemples d'application pour une analyse à un degré de liberté et approches informatiques P/I
- Diagrammes Pression/Impulsion et leurs applications
  - Exemples et applications
  - Résumé
- Comportement d'éléments structurels
  - Introduction
  - Contexte
  - Effondrement progressif de différents types de structures
  - Recommandations DoD et GSA
  - Recommandations étrangères
  - Analyse de structures de support/châssis/trames avancées
  - Exemples et cas d'étude
  - Résumé
- Une approche complète de conception des structures de protection
  - Introduction
  - Contexte
  - Planification et hypothèses de conception
  - Considérations géographiques, architecturales et fonctionnelles
  - Prise en compte du chargement
  - Comportement et performance structurelle
  - Comportement de systèmes structurels
  - Sélection des systèmes et pièces de structure
  - Modèle de protections multirisques
  - Autres considérations de sécurité
  - Développement et implémentation d'une technologie de protection efficace
  - Résumé

# ANSYS LS-DYNA

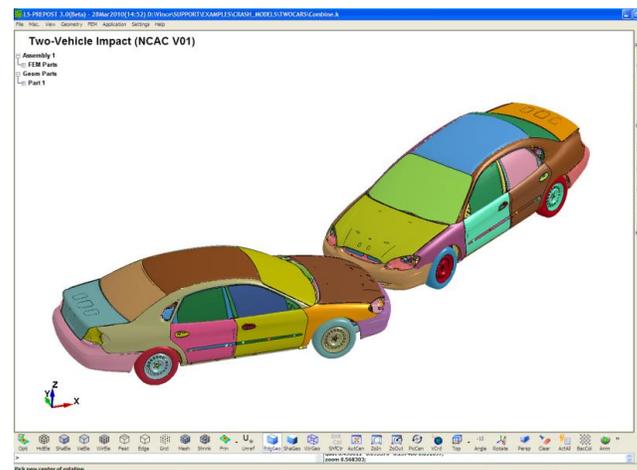
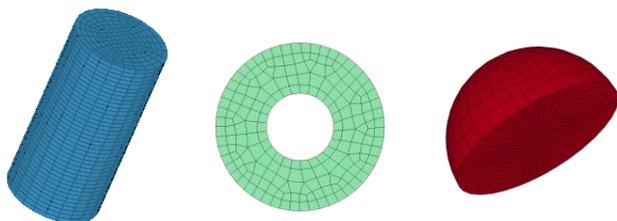
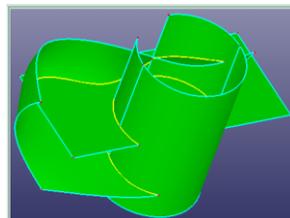
Outils complémentaires & OASYS

## OUT-01 Introduction à LS-PrePost 4.x

★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Présentation
- ✓ Fonctionnalités générales de CAO
- ✓ Maillage
- ✓ Pré-traitement
- ✓ Post-traitement
- ✓ Pour aller plus loin



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs, utilisateurs de LS-DYNA



### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA



### DURÉE

1 jour



### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main de l'ensemble des fonctionnalités de CAO, de maillage, pré et post-traitement de LS-PrePost pour le solveur LS-DYNA

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

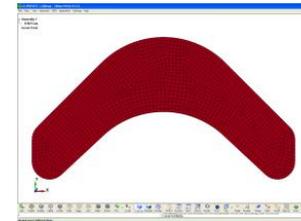
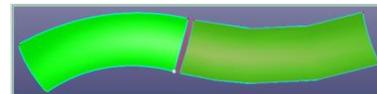
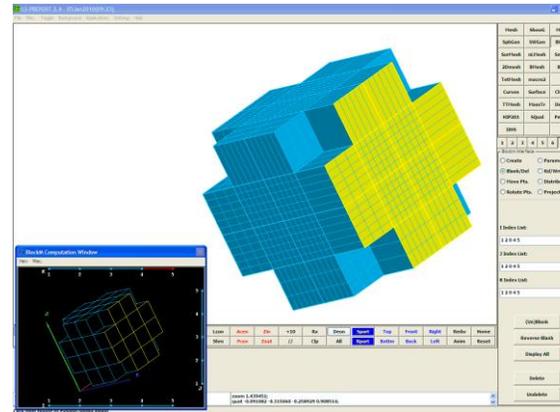
- ✓ Prendre en main l'interface de LS-PrePost.
- ✓ Maitriser différents outils de CAO.
- ✓ Maitriser différents outils de maillage.
- ✓ Assimiler les méthodes de mise en données.
- ✓ Identifier et s'appropriier les moyens de post-traitement.

## OUT-02 LS-PrePost 4.x – Maillage avancé

★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Modeleur géométrique
  - ✓ Création courbes & surfaces
  - ✓ Import & gestion de CAO externes
  - ✓ Modifications avancées de CAO
- ✓ Maillage
  - ✓ Maillage de surfaces
  - ✓ Maillage de volumes
  - ✓ Maillage de forme géométriques simples
  - ✓ Maillageur 2D (2Dmesh = similaire au maillageur LS-MAZE)
  - ✓ Maillageur topologique par projection (BlockMesh = similaire au maillageur LS-INGRID)
- ✓ Modifications de maillages existants



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

 **PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs utilisateurs de LS-DYNA et LS-PrePost souhaitant approfondir leurs connaissances des capacités de maillage et CAO de LS-PrePost 4.x

 **PRÉ-REQUIS**

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé) et Maîtrise des fonctionnalités de LS-PrePost (suivi préalable du cours OUT-01 conseillé)

 **DURÉE**

1 jour

 **FORMATEURS**



### OBJECTIF PRINCIPAL

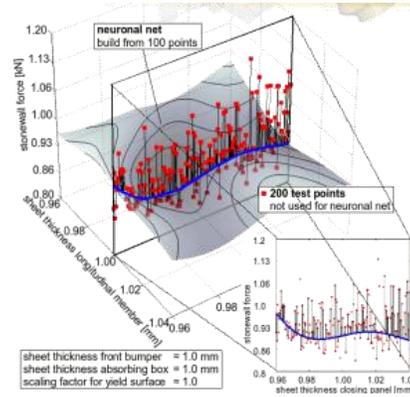
- ✓ Approfondir la connaissance du modeleur géométrique et des fonctionnalités de maillage de LS-PrePost.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

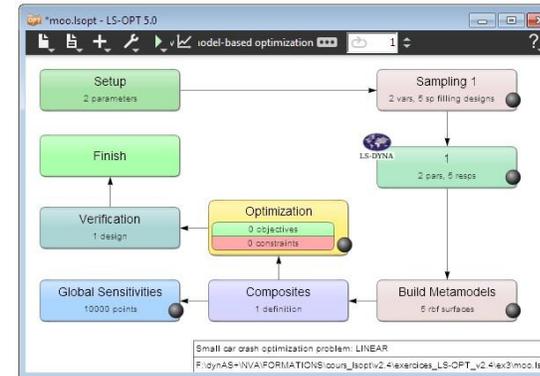
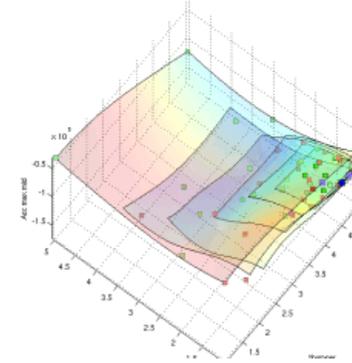
- ✓ Prendre en main l'interface de LS-PrePost, être capable de créer et éditer de la géométrie dans LS-PrePost.
- ✓ Savoir générer un maillage simple dans LS-PrePost.
- ✓ Savoir générer un maillage par projection topologique.
- ✓ Être capable d'éditer et de corriger un maillage existant.
- ✓ Savoir habiller un maillage créé et le préparer pour un calcul éléments finis.

**Plan du cours**

- ✓ Introduction
- ✓ Généralités sur LS-OPT
  - ✓ Principe de fonctionnement
  - ✓ Mise en données
  - ✓ Principaux outils de visualisation
- ✓ Les tâches d'optimisation
  - ✓ Optimisation simple
  - ✓ Optimisation multi-objectif
  - ✓ Identification de paramètre
- ✓ Les analyses de sensibilité
  - ✓ Analyse de Monte-Carlo
  - ✓ Analyse RBDO
- ✓ Autres fonctionnalités
  - ✓ Fonction de réparation
  - ✓ Utilisation de GENEX
  - ✓ Couplage avec outils utilisateurs



★ Retour liste



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

**OBJECTIF PRINCIPAL**

- ✓ Permettre l'utilisation des fonctions du logiciel LS-OPT (optimisation, identification de paramètres, analyse de sensibilité, RBDO).

**OBJECTIFS PEDAGOGIQUES**

- ✓ Prendre en main l'interface de LS-OPT, savoir mettre en donnée une étude d'optimisation simple.
- ✓ Être capable de traiter un problème d'optimisation multi-objectifs.
- ✓ Savoir choisir les méthodes courantes pour réaliser une identification de paramètres.
- ✓ Être capable de mettre en donnée une étude de sensibilité.
- ✓ Savoir traiter une étude de robustesse avec LS-OPT et traiter des scénarios spécifiques liés aux logiciels de calcul et outils de gestion de ressources informatiques.

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs, utilisateurs de LS-DYNA souhaitant utiliser les fonctionnalités du logiciel LS-OPT.

**PRÉ-REQUIS**

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable du cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

**DURÉE**

2 jours

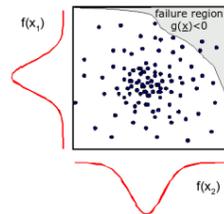
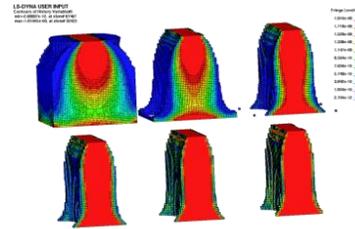
**FORMATEURS**



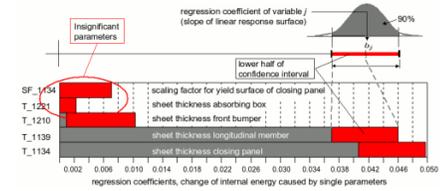
# OUT-03 Introduction à LS-OPT 6.x

## Plan détaillé du cours

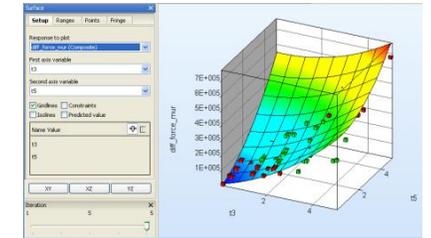
- Introduction
  - Un peu d'histoire
  - Fonctionnalités principales
  - Remarques importantes
- Généralités sur LS-OPT
  - Principes de fonctionnement
    - ✓ Problème d'optimisation
    - ✓ La méthode des surfaces de réponses
    - ✓ Principe de fonctionnement de LS-OPT
  - Mise en donnée
    - ✓ L'interface LS-OPTui dans la version 6.0
    - ✓ Couplage avec LS-DYNA
    - ✓ Déclaration et reconnaissance des variables
    - ✓ Déclaration des sorties LS-OPT
    - ✓ Lancement d'un calcul
  - Principaux outils de visualisation
    - ✓ Post-traitement des simulations
    - ✓ Outils statistiques
    - ✓ Analyse du métamodèle
    - ✓ Sensibilités et corrélations
- Les tâches d'optimisation
  - Optimisation simple
    - ✓ Principe d'une optimisation
    - ✓ Stratégies
    - ✓ Sélections de points et métamodèles
    - ✓ Réponses, objectifs et contraintes
    - ✓ Algorithmes d'optimisation
    - ✓ Post-traitement d'une optimisation



- Optimisation multi-objectif
  - ✓ Spécificités du multi-objectif
  - ✓ Stratégie
  - ✓ Métamodèles, sélections de points et algorithmes
  - ✓ Surfaces de Pareto
- Identification de paramètre
  - ✓ Principe d'une IDP
  - ✓ Stratégie
  - ✓ Métamodèles, sélections de points et algorithmes
  - ✓ Les différentes méthodes



- Les analyses de sensibilité
  - Analyse de Monte-Carlo
    - ✓ Rappels de statistique
    - ✓ Principe d'une analyse de Monte-Carlo
    - ✓ Recommandations
    - ✓ Variables et distributions
    - ✓ Métamodèles et sélections de points
    - ✓ Analyse et post-traitements
  - Analyse RBDO
    - Principe
    - Stratégies et recommandations
    - Post-traitement



- Fonctionnalités avancées
  - Fonction « Repair »
  - Couplage avec LS-PrePost
  - Utilisation de GENEX

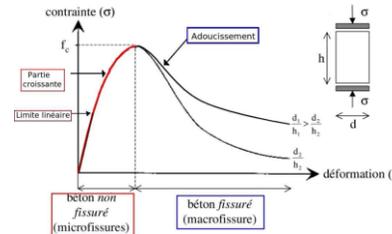
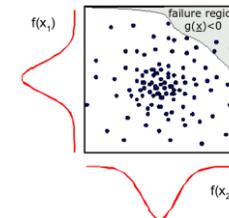
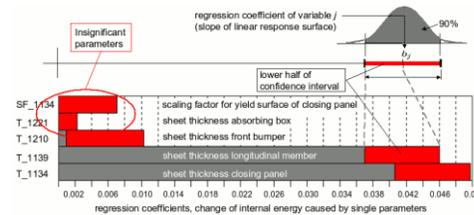
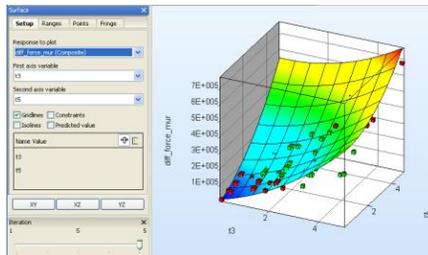


# OUT-04 Modélisation des géo-matériaux : Recalage et sensibilité

★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Généralités sur LS-OPT
  - ✓ Principe de fonctionnement
  - ✓ Généralités sur la mise en données
  - ✓ Principaux outils de visualisation
- ✓ Analyses de sensibilité
- ✓ Identification de paramètres
- ✓ Optimisation – Recalage d'essais



Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs devant modéliser des géo-matériaux (sols ou bétons) dans des calculs explicites

**PRÉ-REQUIS**

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable du cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)  
Connaissance opérationnelle des Géo-matériaux (suivi préalable du cours AVAN-08 conseillé)

**DURÉE**

1 jour

**FORMATEURS**



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Apprendre à utiliser le logiciel LS-OPT pour recaler les caractéristiques des lois de géo-matériaux sur des résultats expérimentaux.

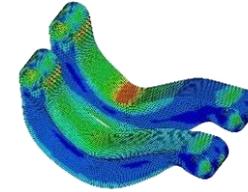
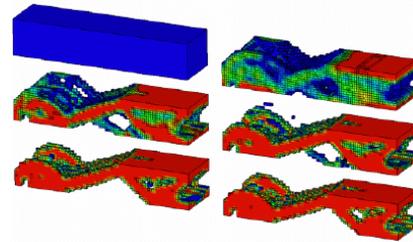
## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main l'interface de LS-OPT, savoir mettre en donnée une étude d'optimisation simple.
- ✓ Savoir choisir les méthodes courantes pour réaliser une identification de paramètres.
- ✓ Être capable de mettre en données une étude de sensibilité.

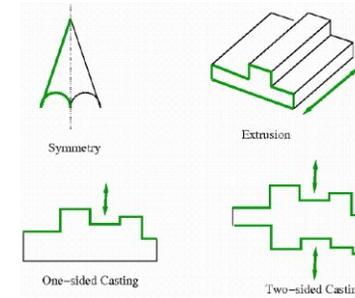
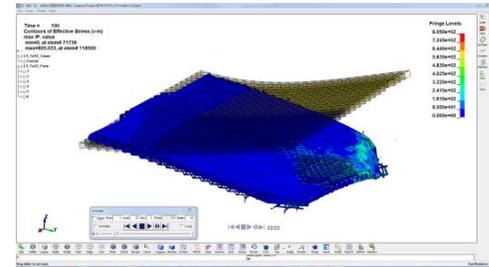
# OUT-05 Introduction à LS-TaSC

## Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Généralités sur LS-TaSC
  - ✓ Principe de fonctionnement
  - ✓ Généralités sur la mise en données
  - ✓ Principaux outils de visualisation
- ✓ Optimisation topologique
  - ✓ Concepts
  - ✓ Optimisation de modèles volumiques
  - ✓ Optimisation de modèles surfaciques
- ✓ Free Surface design
  - ✓ Concepts
  - ✓ Optimisation de surface libre de solides
- ✓ Options complémentaires
  - ✓ Multi-cas
  - ✓ Couplage avec cluster
  - ✓ Options avancées



★ [Retour liste](#)



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs de bureaux d'études et de calculs utilisateurs de LS-DYNA souhaitant utiliser les fonctionnalités du logiciel LS-TaSC.

**PRÉ-REQUIS**

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable du cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

**DURÉE**

1 jour

**FORMATEURS**



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Permettre l'utilisation du logiciel d'optimisation topologique LS-TaSC.

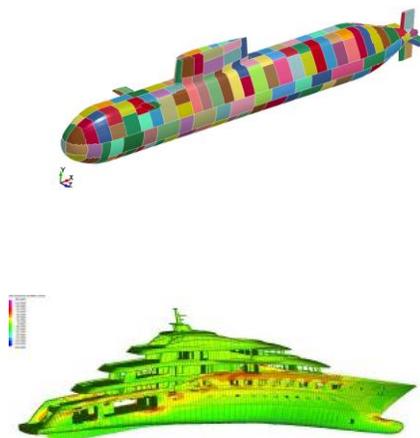
## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main l'interface de LS-TaSC, savoir mettre en donnée une étude d'optimisation topologique volumique.
- ✓ Être capable de traiter un problème d'optimisation topologique sur des éléments coques.
- ✓ Savoir mettre en donnée une étude d'optimisation des surfaces de modèles volumiques.
- ✓ Être capable de mettre en donnée des études multi-cas.

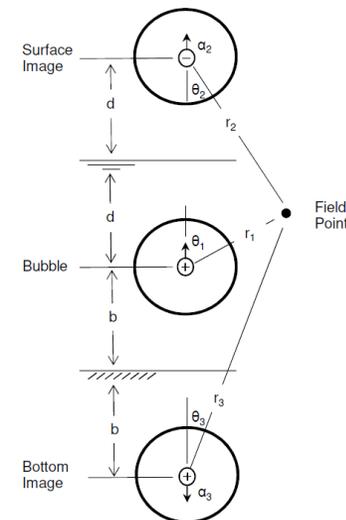
## OUT-06a Introduction à USA

### Plan du cours

- ✓ Introduction
- ✓ Mise en place d'un calcul transitoire couplé USA / LS-DYNA
- ✓ Les différents chargements USA (explosion et bulle)
- ✓ Réalisation d'une DAA non conforme
- ✓ Analyse modale sur modèle mouillé



★ Retour liste



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

Conditions spécifiques d'inscription liées à l'agrément du département de la Défense américain pour l'utilisation du code USA

### 🎯 PUBLIC VISÉ

Ingénieurs impliqués dans les calculs d'explosions sous-marines

### ☑️ PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable du cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

### 🕒 DURÉE

1 jour

### 👤 FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser les concepts de base pour la réalisation de calculs d'explosions sous-marines avec le logiciel USA.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

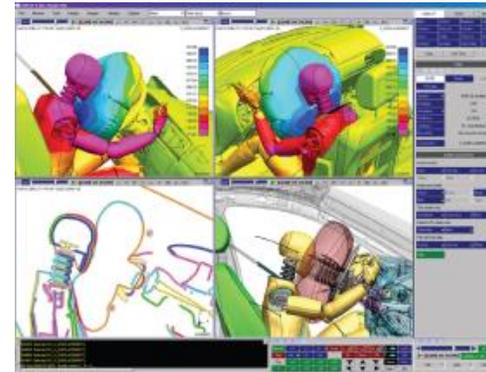
- ✓ Comprendre le couplage LS-DYNA / USA et lancer des premiers calculs.
- ✓ Connaître les différents chargements USA et leurs conséquences sur le couplage.
- ✓ Savoir mettre en place un maillage USA non conforme et évaluer le bon couplage.
- ✓ Comprendre les enjeux d'une analyse modale mouillée et lancer un calcul de modes avec USA.

# OAS-01 Introduction à Oasys PRIMER / D3PLOT / T-HIS

★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Objectifs de la suite Oasys
- ✓ Prétraitement - Oasys PRIMER
  - ✓ Objectif de Oasys PRIMER
  - ✓ Interface utilisateur & Contrôle de l’Affichage
  - ✓ Fonctions de base – édition, suppression...
  - ✓ Vérification des modèles
    - ✓ Model Checking
    - ✓ Autres méthodes disponibles
  - ✓ Gestion multi-fichiers / multi-modèles
    - ✓ Gestion des multi-modèle
    - ✓ Fusion de modèles, Replace Part
    - ✓ Gestion des multi-fichiers (Include)
  - ✓ Fonctionnalités avancées
    - ✓ Vérification et suppression des pénétrations
    - ✓ Points de soudures & connections
    - ✓ Fonction non décrites dans le cours - démonstration
  - ✓ Qualité & Discussion
- ✓ Post-traitement – Oasys D3PLOT / T-HIS / REPORTER



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calculs LS-DYNA souhaitant utiliser la suite Oasys d'ARUP

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (suivi préalable des cours BASE-01 ou BASE-03 conseillé)

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prendre en main la suite logicielle Oasys de prétraitement et post-traitement (PRIMER / D3PLOT / T-HIS / REPORTER) pour le solveur LS-DYNA.

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

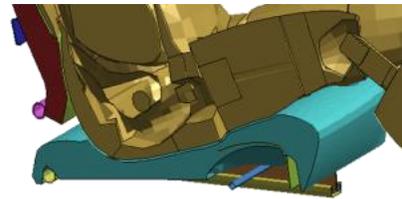
- ✓ Prendre en main l'interface d'Oasys PRIMER et les fonctions de base du logiciel.
- ✓ Apprendre à se servir des fonctions plus avancées du logiciel PRIMER (Validation de modèles, gestions des includes...).
- ✓ Visualiser des résultats dans Oasys D3PLOT, éditer des courbes dans Oasys T-HIS, générer des rapports dans Oasys REPORTER.

## OAS-02 Positionnement de sièges, mannequins et ceintures de sécurité

### Plan du cours

- ✓ Gestion des sièges et mannequins
  - ✓ Positionnement des sièges
    - ✓ Définition d'un mécanisme
    - ✓ Méthodes de positionnement
    - ✓ Stockage & récupération du positionnement
  - ✓ Manipulation des mannequins
    - ✓ Méthodes de manipulation
    - ✓ Stockage et récupération du positionnement
    - ✓ Positionnement du siège et du mannequin combiné
- ✓ Compression des mousses de sièges
  - ✓ Méthode Oasys PRIMER
  - ✓ Méthode LS-DYNA (pré-simulation)
- ✓ Gestion des ceintures de sécurité
  - ✓ Création et ajustement de la ceinture
    - ✓ Définition de la ceinture et de son chemin
    - ✓ Options d'ajustement
    - ✓ Maillage et contacts
  - ✓ Modification et adaptation ultérieures
    - ✓ Repositionnement ou changement de mannequin
    - ✓ Options avancée

★ Retour liste



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*



#### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calculs souhaitant maîtriser les fonctionnalités avancées de Oasys PRIMER pour le positionnement des sièges, des mannequins et des ceintures.



#### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de Oasys PRIMER (suivi préalable des cours OAS-01 conseillé)



#### DURÉE

1 jour



#### FORMATEURS



#### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Apprendre à positionner les sièges, mannequins et ceintures de sécurité, avec OASYS PRIMER.

#### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

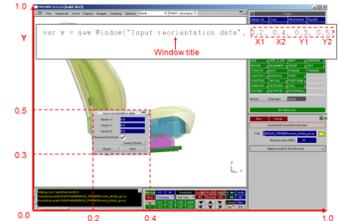
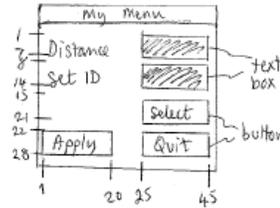
- ✓ Savoir créer des mécanismes et les manipuler dans Oasys PRIMER.
- ✓ Savoir positionner un modèle de mannequin dans Oasys PRIMER.
- ✓ Savoir comprimer les mousses des sièges afin d'y asseoir un mannequin (méthodes PRIMER et LS-DYNA).
- ✓ Savoir créer, ajuster et modifier une ceinture de sécurité.

# OAS-03 Personnalisation via JavaScript

★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction
  - ✓ Objectif de ce cours
  - ✓ Logiciels concernés
  - ✓ Qu'est-ce que JavaScript ?
  - ✓ Exemple d'utilisation
- ✓ PRIMER – JavaScript – Partie 1
  - ✓ Concepts de base
- ✓ D3PLOT – JavaScript
  - ✓ Exécuter un JavaScript existant
  - ✓ Afficher les données
  - ✓ Ecriture et de débogage d'un script
  - ✓ Ecriture d'un Javascript pour calculer de nouvelles données



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

- ✓ PRIMER – JavaScript – Partie 2
  - ✓ Guide des principales capacités de JavaScript
  - ✓ Utilisation de l'extension Oasys JavaScript dans PRIMER
  - ✓ Accès, création et modification de keyword
  - ✓ Lecture et écriture de fichiers externes
  - ✓ Interaction avec PRIMER – clic et sélection
  - ✓ IHM : utilisation de fenêtre type
  - ✓ Utilisation des lignes de commande
  - ✓ Erreurs fréquentes et solution
- ✓ PRIMER – JavaScript – Partie 3
  - ✓ Utilisation des sets
  - ✓ Fonctions à l'intérieur d'un script
  - ✓ Création de menus personnalisés
  - ✓ Divers

```

var nstate = GetNumberOf(STATE);
var nnode = GetNumberOf(NODE);

for (istate=1; istate<=nstate; istate++)
{
  SetCurrentState(istate);
  for (j=1; j<=nnode; j++)
  {
    do something..
  }
}
    
```

## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Se familiariser avec le langage JavaScript et apprendre à écrire et utiliser des JavaScripts pour Oasys PRIMER et Oasys D3PLOT.

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Prendre en main les solutions d'automatisation via JavaScript pour PRIMER et D3PLOT, savoir écrire et déboguer un script.
- ✓ Être capable d'utiliser les extensions spécifiques à Oasys JavaScript et de gérer les interactions utilisateurs.
- ✓ Savoir mettre en place des menus personnalisés et traiter des données complexes de PRIMER.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs souhaitant développer leur propres fonctionnalités dans Oasys PRIMER et D3PLOT (pré & post-traitement, applications intégrées).

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA et Oasys (suivi préalable BASE-01 ou O3 et OAS-01 conseillé)  
Notions de développement informatique (Connaître le langage JavaScript n'est pas nécessaire mais est appréciable)

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS



# DEP MeshWorks

Formations « de base », « avancées » et « Métiers » :

*Les formations DEP MeshWorks ont été découpées en modules qui sont à assembler en fonction des besoins et cas d'application visés.*

Formations « Package » :

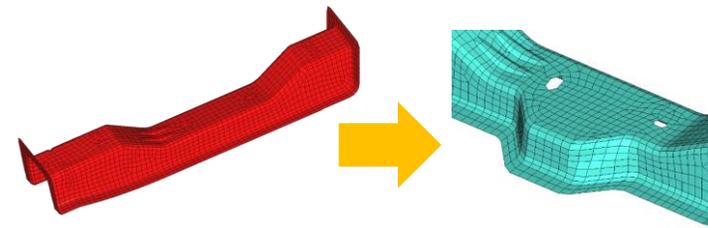
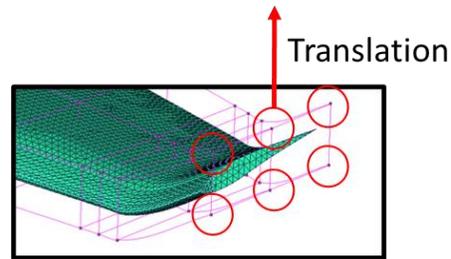
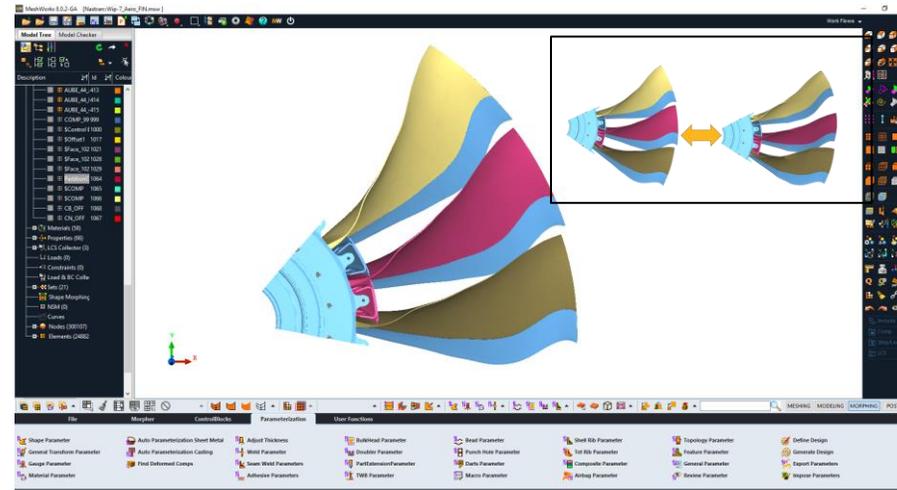
*Afin de pouvoir planifier au catalogue les assemblages de modules les plus demandés, nous proposons de façon complémentaire les programmes répondant aux besoins les plus courants.*

# MWBA-01 Introduction à MeshWorks et au morphing

★ Retour liste

## Plan du cours

- ✓ Introduction
  - ✓ Présentation de DEP
  - ✓ Philosophie de DEP MeshWorks
  - ✓ Quelques exemples d'applications
- ✓ Familiarisation avec l'interface
  - ✓ Interface
  - ✓ Import/Export
- ✓ Bases du morphing
  - ✓ Méthode « Freeform »
  - ✓ Méthode « Control Block »
  - ✓ Outil automatisé associé



Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.

## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Introduction générale à l'utilisation de DEP MeshWorks via ses capacités de morphing.

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre et appréhender la philosophie d'utilisation du logiciel.
- ✓ Connaître les différentes grandes technologies de DEP MeshWorks.
- ✓ Découvrir et prendre en main l'interface de DEP MeshWorks ainsi que des raccourcis dans le logiciel.
- ✓ Connaître les différents type de fichiers pris en compte par MeshWorks (CAO et CAE).
- ✓ Savoir la définition du morphing et connaître les différentes méthodes classiques employées dans DEP MeshWorks.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs CAO/Calcul et techniciens souhaitant découvrir DEP MeshWorks via ses fonctionnalités de morphing

### PRÉ-REQUIS

Notions de base en simulation numérique

### DURÉE

0,5 jour

### FORMATEURS



## MWBA-02 Fonctionnalités CAO

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

#### ✓ Nettoyage / Simplification d'une CAO

##### ✓ CAD Clean Up

- ✓ Check & Auto Clean (Identification & Correction automatique des erreurs CAO)
- ✓ Knitting & Resew (Couture de surfaces)
- ✓ Identify Cracks & TJunctions (Identification automatique des arrêtes libres)

- ✓ Remove Free Edges (Suppression de trous)
- ✓ Face Delete and Heal (Réparation de surfaces)
- ✓ Defeaturing (Identification & suppression de Congés/Logos)
- ✓ CAD Boolean (Opérations booléennes de simplification)



#### ✓ Modification d'une CAO

##### ✓ Create Line (Création/Sketch de lignes CAO)

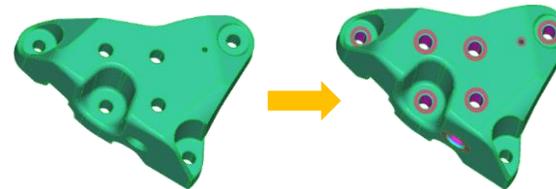
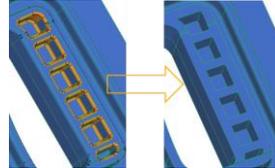
##### ✓ Create Surface (Création de surfaces CAO [...])

- ✓ Ruled Surface ([...] par Source/Target)
- ✓ Filler Surface ([...] par remplissage)
- ✓ Drag/Spin ([...] par extrusion/rotation)
- ✓ Mid Surface (Création de fibre neutre)

##### ✓ Advanced Surface (Outils avancés de surface)

- ✓ Create Patch (Remplissage de tous les trous)
- ✓ Face Cover (Suppression de toutes les arrêtes)

##### ✓ Edit Surface > Trim by Line (Modification de surfaces existantes par points/lignes/surfaces/volumes/etc)



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

#### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs CAO/Calcul et techniciens souhaitant maîtriser les fonctionnalités CAO de DEP MeshWorks.

#### PRÉ-REQUIS

Notions de base en simulation numérique / outil CAO.

#### DURÉE

0,5 jour

#### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main des outils permettant d'éditer et nettoyer rapidement des CAO dans DEP MeshWorks.

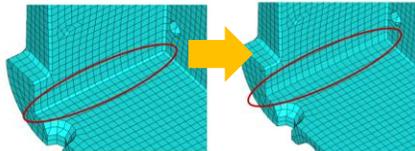
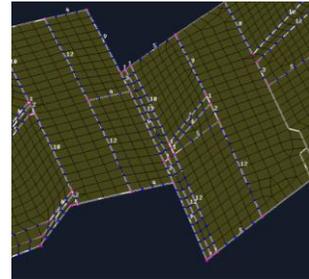
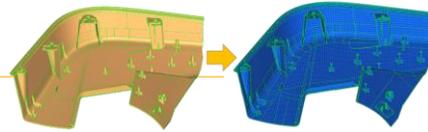
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre et appréhender la philosophie d'utilisation du logiciel.
- ✓ Découvrir et prendre en main l'interface de DEP MeshWorks ainsi que des raccourcis dans le logiciel.
- ✓ Connaître les différents outils permettant le nettoyage et la simplification d'une CAO dans DEP MeshWorks
- ✓ Savoir manipuler des modèles CAO et les modifier dans DEP MeshWorks

## MWBA-03 Maillage interactif QUAD / TETRA

### Plan du cours

- ✓ Création interactive de maillage
  - ✓ Create element (Création d'éléments)
  - ✓ Mesher (Maillage interactif)
  - ✓ Ruled Mesh (Maillage réglé)
  - ✓ Auto Mid Plane Mesh (Maillage de pièces plastiques)
  - ✓ Tetramesher (Maillage en tétraèdres)
- ✓ Modification de maillage existant
  - ✓ Create Washer (Création de couronnes)
  - ✓ Spline Mesh (Remplissage divers de trous)
  - ✓ Feature Insert/Cut (Insertion de divers « features »)
  - ✓ Planar Mesh on Boundaries & Hole Filler (Remplissage de trous divers)
  - ✓ Tools
    - ✓ Stitch (Suture intelligente de maillages)
    - ✓ Intersection (Identification automatique d'intersections)
    - ✓ Find (Identification d'entités, arrêtes libres, Tjunctions, etc)



★ Retour liste

- ✓ Qualité de maillage
  - ✓ Auto Quality Correction (Algorithmes automatiques d'amélioration)
  - ✓ Manual Quality Correction (Amélioration interactive)
  - ✓ Advanced Quality Check (Outil de check)
  - ✓ Mesh Editing (Raccourcis rapides de modification)
  - ✓ Remesher (Remaillage interactif)
  - ✓ Element Smooth (Lissage interactif)

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### 🎯 PUBLIC VISÉ

Ingénieurs et techniciens souhaitant maîtriser les fonctionnalités de maillage QUAD et/ou TETRA de DEP MeshWorks

### ✅ PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks ou ses fonctionnalités CAO (MWBA-01 requis ou MWBA-02 requis)

### 🕒 DURÉE

0,5 jour

### 👤 FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main des outils permettant de mailler interactivement et de manipuler/modifier facilement des maillages QUAD et/ou TETRA.

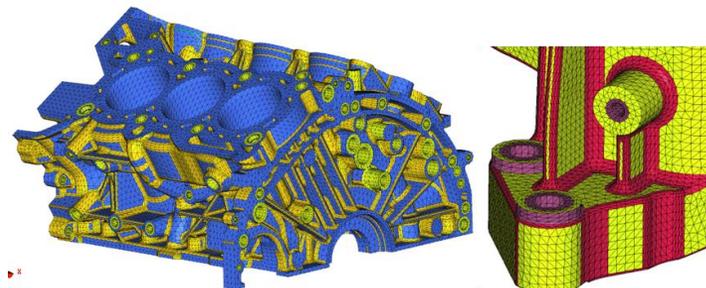
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre et appréhender la philosophie d'utilisation du logiciel.
- ✓ Découvrir et prendre en main l'interface de DEP MeshWorks ainsi que des raccourcis dans le logiciel.
- ✓ Connaître les différentes méthodes de maillages surfaciques et/ou volumiques (TETRA).
- ✓ Savoir utiliser les outils interactif permettant la manipulation des maillages dans DEP MeshWorks.
- ✓ Connaître les différentes techniques et outils à employer pour améliorer la qualité et corriger un maillage.

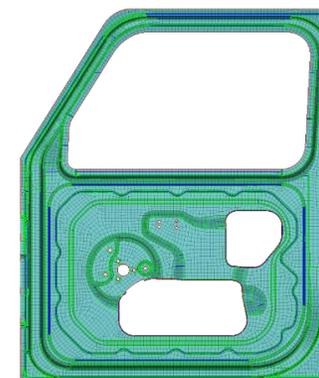
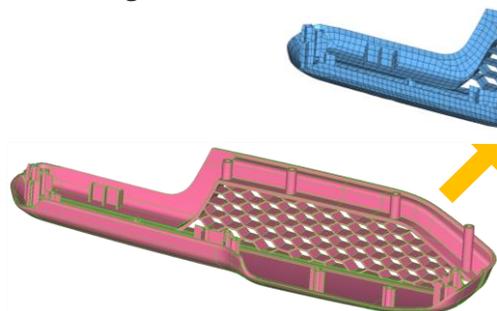
## MWBA-04 Maillage automatique via templates QUAD / TETRA

### Plan du cours

- ✓ Création de templates
  - ✓ Définition
  - ✓ Paramètres généraux de maillage
  - ✓ Paramètres d'identification de la CAO input (congés, trous, etc)
  - ✓ Paramètres de suppression d'arrêtes CAO
  - ✓ Paramètres de contrôle du processus de maillage
  - ✓ Paramètres de qualité de maillage
  - ✓ Paramètres dédié au maillage TETRA
- ✓ Utilisation de templates
- ✓ Maillage en batch
  - ✓ Interactif
  - ✓ Console



★ Retour liste



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs et techniciens souhaitant maîtriser les fonctionnalités de maillage automatique en QUAD et/ou TETRA de DEP MeshWorks

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle du maillage interactif de DEP MeshWorks (MWBA-03 requis)

### DURÉE

0,5 jour

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main des outils permettant de mailler de façon automatique en QUAD et/ou TETRA avec DEP MeshWorks.

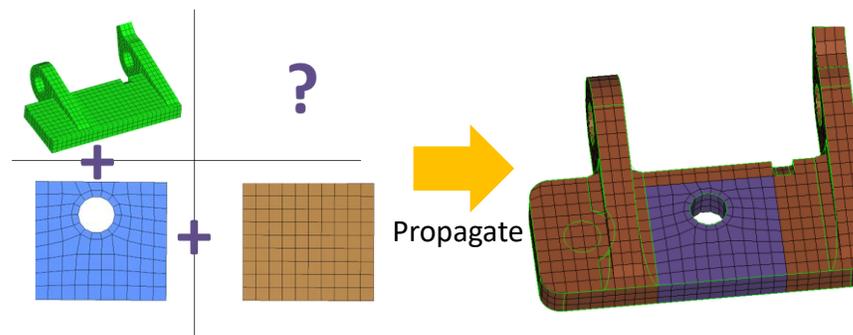
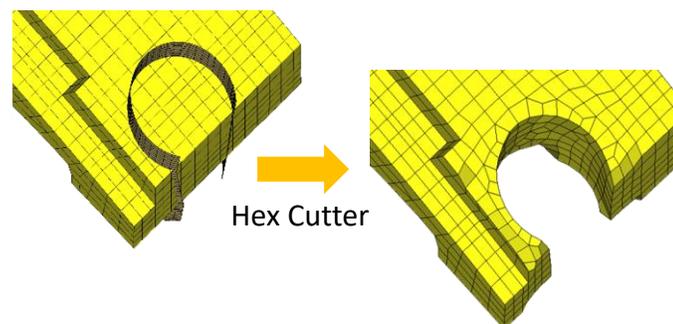
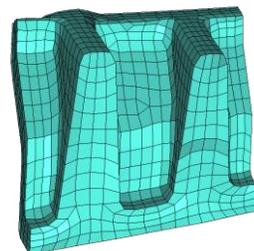
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Apprendre à créer des templates de maillage automatisés.
- ✓ Connaître les différents paramètres utilisables et connaître leurs fonctionnalités.
- ✓ Savoir utiliser différents templates pour maillage automatisé.
- ✓ Savoir mailler en batch sans interaction utilisateur.

## MWBA-05 Maillage HEXA – Fonctionnalités de base

### Plan du cours

- ✓ Maillage 3D via une extrusion
  - ✓ Drag (Linéaire)
  - ✓ Spin (Via rotation)
  - ✓ Sweep (Curviligne)
  - ✓ Offset (Selon normale)
  - ✓ Extrusion paramétrée (Automatisée)
- ✓ D'un maillage source 2D à un maillage cible 2D
  - ✓ Linéaire
  - ✓ Mapping
  - ✓ Génération de cavités
- ✓ Outils de modification automatisés
  - ✓ Hex Cutter
  - ✓ Propagate
  - ✓ Insertion de features 1D
  - ✓ Astuces de projection
  - ✓ Lissage 3D
  - ✓ Algorithme automatisé de qualité



★ Retour liste

*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

### 🎯 PUBLIC VISÉ

Ingénieurs et techniciens souhaitant maîtriser les fonctionnalités de maillage HEXA de DEP MeshWorks

### ✅ PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle du maillage interactif de DEP MeshWorks (MWBA-03 requis ou MWBA-07 requis)

### ⌚ DURÉE

0,5 jour

### 👤 FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main des outils permettant de créer rapidement des maillages en HEXA avec DEP MeshWorks

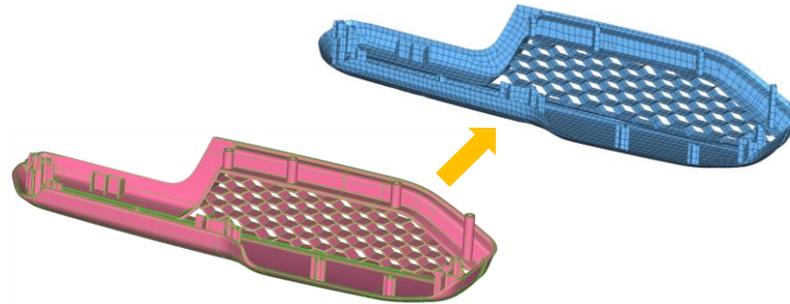
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir mailler « classiquement » avec les outils type Drag, Spin, Sweep, Offset dans DEP MeshWorks.
- ✓ Connaître différentes méthodologies de maillages en HEXA.
- ✓ Découvrir les outils de modification automatisés de maillage HEXA

## MWBA-06 Basculer sur DEP MeshWorks

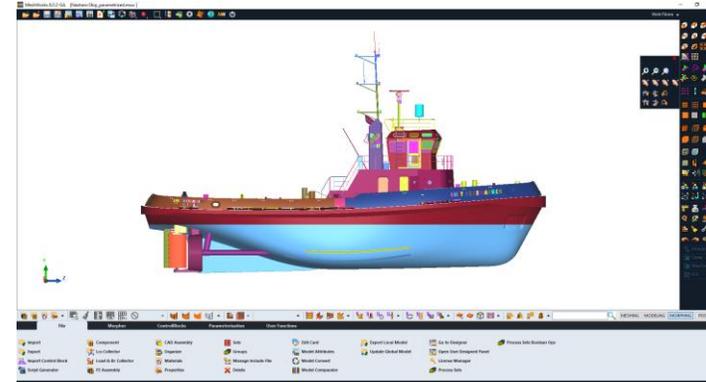
### Plan du cours

- ✓ Introduction à DEP MeshWorks
  - ✓ Introduction
  - ✓ Familiarisation avec l'interface
- ✓ Correspondance d'utilisation avec les autres outils du marché
  - ✓ Fonctionnalités CAO
  - ✓ Outils de maillage classique
  - ✓ Outils de qualité
- ✓ Différences de méthodologie et valeur ajoutée induite
  - ✓ Méthode « classique »
  - ✓ Méthode « EF »
  - ✓ Méthode « Hybride »
- ✓ Partage et workshop



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

★ Retour liste



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Basculer d'un outil de maillage surfacique existant à DEP MeshWorks

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre et appréhender la philosophie d'utilisation du logiciel.
- ✓ Connaître les différentes grandes technologies de DEP MeshWorks.
- ✓ S'approprier l'interface de DEP MeshWorks ainsi que des raccourcis dans le logiciel lorsque l'on est habitué à un autre logiciel
- ✓ Comprendre la valeur des différentes méthodes de modélisation possible et identifier laquelle est la plus efficace
- ✓ Savoir utiliser les outils interactif permettant la manipulation des maillages dans DEP MeshWorks.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul et techniciens souhaitant basculer d'un outil de maillage surfacique existant à DEP MeshWorks

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle d'un autre outil de maillage surfacique « commun » sur le marché

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS

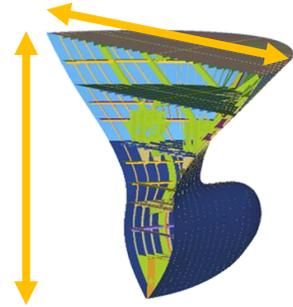


# MWAV-01 Méthodes avancées de morphing

★ [Retour liste](#)

## Plan du cours

- ✓ Intérêt du morphing
  - ✓ Théorie
  - ✓ Utilisation
  - ✓ Explications
- ✓ Le morphing
  - ✓ Méthode « Freeform »
  - ✓ Méthode « Control Block »
  - ✓ Création de Control Blocks
  - ✓ Modification de Control Blocks
- ✓ Algorithmes avancés
  - ✓ « Field Based »
  - ✓ « Higher Order »
- ✓ Méthodologies pour aller plus loin
  - ✓ Translation
  - ✓ Offset
  - ✓ Projection
  - ✓ Rotation
  - ✓ Mise à l'échelle
  - ✓ Remaillage post-morphing



- ✓ Paramétrage et génération de designs
  - ✓ Paramétrage
  - ✓ Génération de designs
- ✓ Méthodologies pour aller plus loin
  - ✓ Translation
  - ✓ Offset
  - ✓ Projection
  - ✓ Rotation
  - ✓ Mise à l'échelle
  - ✓ Remaillage post-morphing



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs calcul souhaitant élaborer des stratégies de morphing et paramétrage avancés ainsi que maîtriser l'ensemble des outils associés

**PRÉ-REQUIS**

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-01 requis)

**DURÉE**

1 jour

**FORMATEURS**



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Réflexion autour des stratégies de morphing et paramétrage, et présentation des outils avancés associés.

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

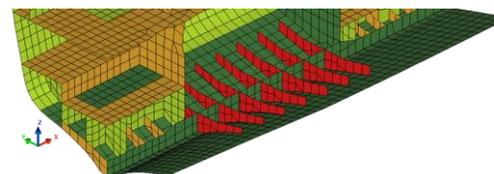
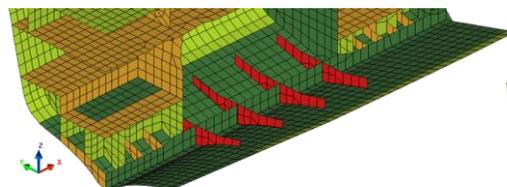
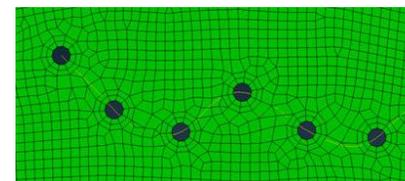
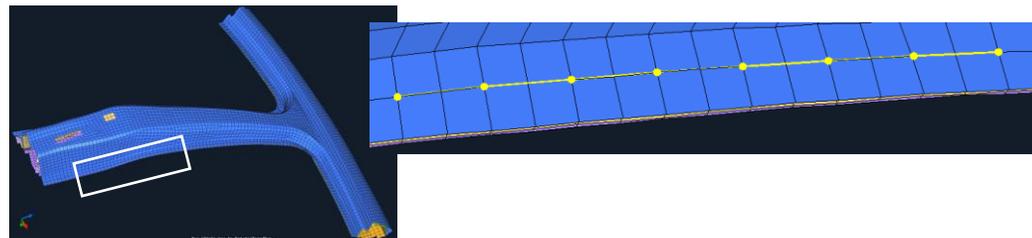
- ✓ Découvrir la théorie employée sur les applications de morphing.
- ✓ Connaître les différentes méthodes et techniques de morphing sous DEP MeshWorks.
- ✓ Connaître les différents algorithmes de DEP MeshWorks.
- ✓ Apprendre à créer un paramétrage dans le but de générer un plan d'expérience
- ✓ Appliquer des cas de différentes méthodologies pour approfondir l'utilisation du morphing dans DEP MeshWorks.

## MWAV-02 Modélisation QUAD avancée

★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Outils automatisés d'assemblage
  - ✓ Points soudés
  - ✓ Joints de soudure
  - ✓ Adhésifs
  - ✓ Remplacement de composants
  - ✓ Conversion de modèle
- ✓ Définition & optimisation de designs: « designs enablers »
  - ✓ Renfort
  - ✓ Patch
  - ✓ Extension de composant
  - ✓ Soudage au laser
  - ✓ Initiateur de crash (emboutis)
  - ✓ Trou
  - ✓ Nervure
  - ✓ Raidisseur
  - ✓ Auto paramétrage



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

#### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul souhaitant maîtriser les fonctionnalités avancées de maillage QUAD de DEP MeshWorks pour significativement accélérer leur cycles d'études.

#### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-07 requis)

#### DURÉE

0,5 jour

#### FORMATEURS



#### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main des outils de modélisation avancés dans DEP MeshWorks dédiés aux QUAD.

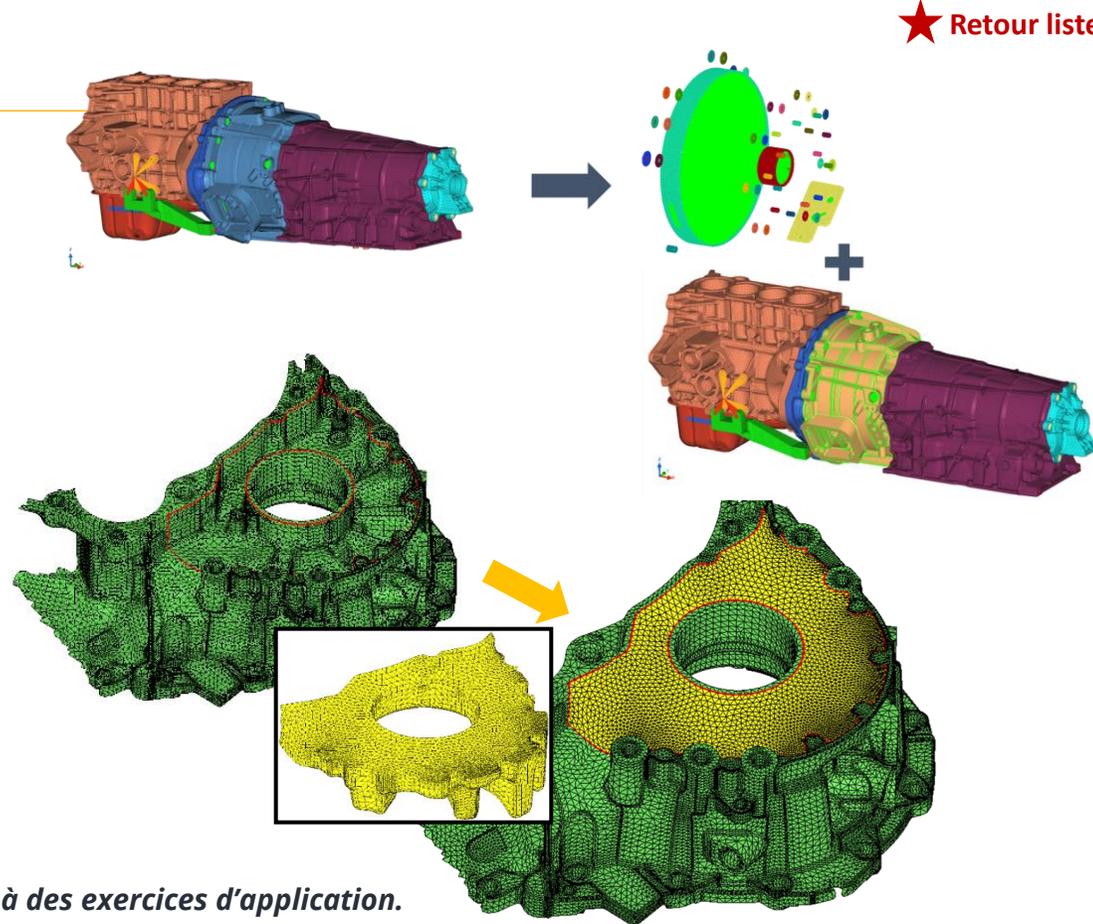
#### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Maîtriser les outils d'assemblage et de liaisons de composants dans DEP MeshWorks.
- ✓ Être capable de convertir un modèle d'un solveur à un autre.
- ✓ Savoir créer des composants et géométries maillées directement (sans passer par une géométrie CAO).
- ✓ Être capable d'insérer des features dans un maillage existant.

## MWAV-03 Modélisation TETRA avancée

### Plan du cours

- ✓ Définition et optimisation de design
  - ✓ Obtention du design minimaliste
  - ✓ Création d'espace de conception
  - ✓ Création de raidisseur et trou
  - ✓ Auto paramétrage
- ✓ Outils automatisés d'assemblage
  - ✓ Boulons 1D & 3D
  - ✓ Soudage
  - ✓ Contact
  - ✓ Chargement
  - ✓ Autre
- ✓ Mise à jour automatisée de modélisation
  - ✓ Remplacement de composants
  - ✓ Conversion de modèle
  - ✓ Associativité bidirectionnelle
  - ✓ Assemblages divers
  - ✓ Checking de modèles



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul souhaitant maîtriser les fonctionnalités avancées de maillage en TETRA pour significativement accélérer leur cycles d'études

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-07 requis)

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser les outils de modélisation avancés dans DEP MeshWorks dédiés aux TETRA.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

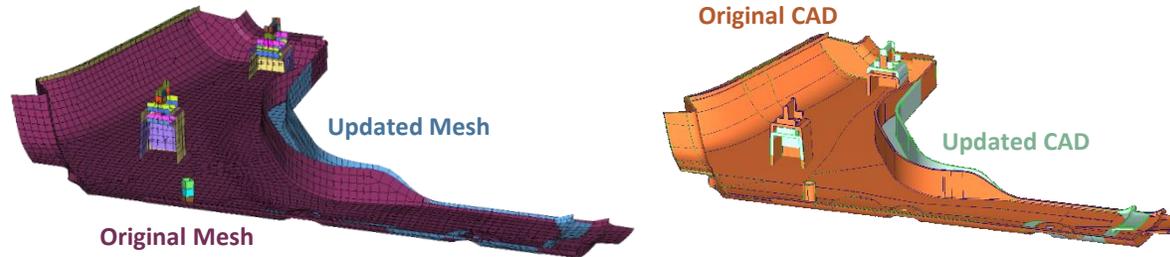
- ✓ Découvrir les outils de création d'espace de conception automatisés pour optimisation topologique
- ✓ Savoir créer, modifier ou supprimer des composants prédéfinis type rainures, soudures, boulons pour modèle TETRA.
- ✓ Être capable de modéliser un assemblage de pièces complexes.
- ✓ Savoir utiliser l'outil automatisé permettant le remplacement d'une pièce existante dans un assemblage avec mise à jour automatique de la modélisation
- ✓ Être capable de réaliser une vérification de modèle avant calcul.

## MWAV-04 CAD Morphing

★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Contexte (technologie brevetée),
- ✓ Freeform morphing,
- ✓ Control Block morphing,
- ✓ Manipulation avec DEP MeshWorks,
- ✓ « Impose Deformation » permettant de mettre à jour automatiquement la CAO en fonction du maillage associé.



Modèle	Initial	Final
CAO	✗	✗
Calcul	✗	✗

Obtention du design optimisé

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### 🎯 PUBLIC VISÉ

Ingénieurs CAO/Calcul et techniciens souhaitant maîtriser les fonctionnalités de morphing sur CAO

### ✅ PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de MeshWorks (MWBA-01 requis, MWAV-01 recommandé) et ses fonctionnalités CAO (MWBA-02 requis)

### ⌚ DURÉE

0,5 jour

### 👤 FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main du module CAD Morpher de MeshWorks afin de savoir réaliser du morphing sur CAO.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

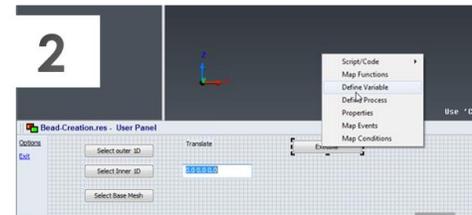
- ✓ Approfondir les aspects théoriques des capacités de Morphing de MeshWorks.
- ✓ Manipuler et connaître les capacités « freeform » et « control blocks » de morphing sous MeshWorks.
- ✓ Être capable de mettre à jour une CAO initiale après modification de modèle en morphing.
- ✓ Être capable de se projeter sur des activités de tous les jours afin de pouvoir automatiser certains processus grâce à ces nouvelles technologies employées.

## MWAV-05 Process Automation

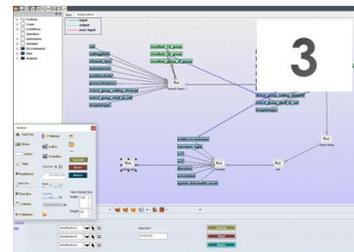
### Plan du cours

- ✓ Généralités
- ✓ Création d'interface
- ✓ Enregistrement de commandes
- ✓ Lien interface / macro de commande
- ✓ Utilisation de routine Python
- ✓ Clés de débogage
- ✓ Options avancées

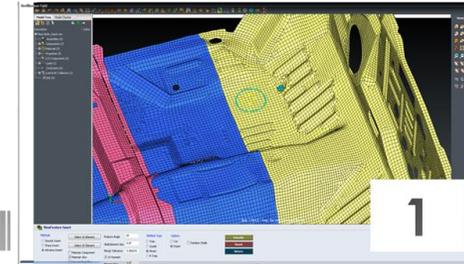
### 3 étapes simples à réaliser pour créer son propre outil



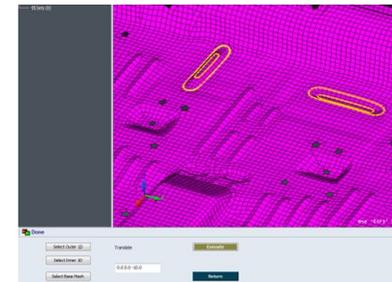
Créer le GUI utilisateur par glisser/déposer



Lier le process créé automatiquement par MW au GUI



Enregistrer le processus utilisateur



Utiliser le process créé en gagnant un temps significatif

★ Retour liste

### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Savoir créer et modifier des processus métiers automatisés appelés Process Automation (PA) avec DEP MeshWorks.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Appréhender le fonctionnement et les capacités de l'outil « Process Automation ».
- ✓ Savoir créer une interface utilisateur personnalisée et un menu « métier » dans DEP MeshWorks.
- ✓ Être capable d'enregistrer des commandes exécutées dans DEP MeshWorks et s'en servir pour créer, ajuster, compléter un processus automatisé.
- ✓ Savoir générer un lien entre une interface et une commande macro enregistrée.
- ✓ Pouvoir intégrer un script et un programme python exécutable avec DEP MeshWorks.
- ✓ Découvrir comment déboguer son PA

Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs CAO/Calcul et développeurs souhaitant maîtriser les fonctionnalités d'automatisation de processus métiers avec DEP MeshWorks

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-07 requis)

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS

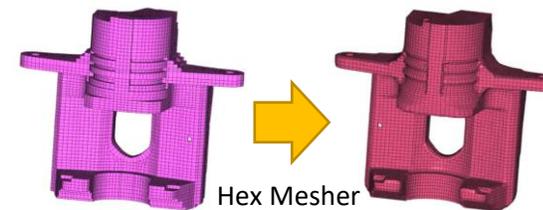
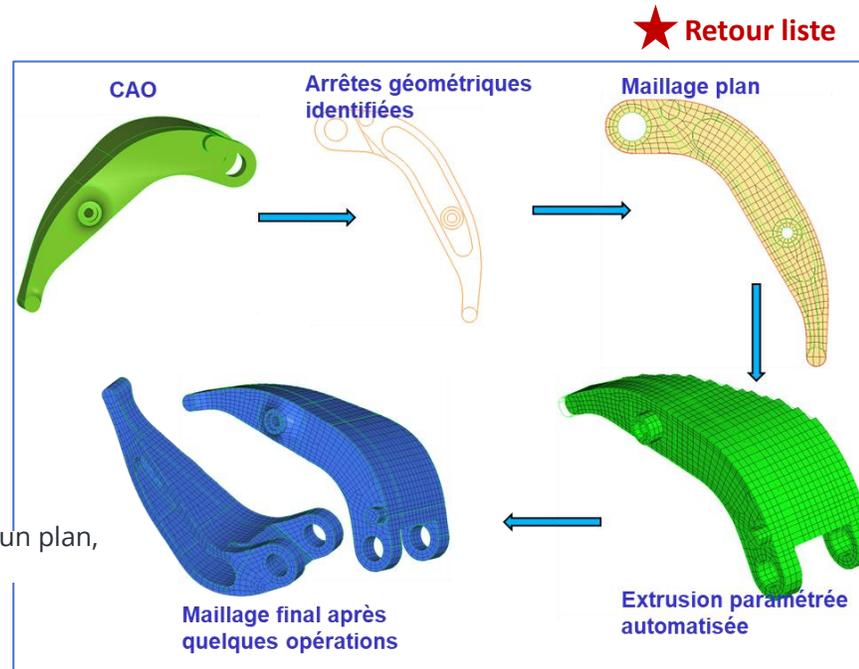


## MWAV-06 Méthodes semi-automatisées de maillage HEXA

### Plan du cours

- ✓ Description de la stratégie de maillage
  - ✓ Pourquoi? Pour quels gains?
  - ✓ Philosophie de l'automatisation
  - ✓ Présentation des différentes étapes
- ✓ Rappel rapide des outils utilisés (*étudiés dans la MWBA-05*)
- ✓ Workshop détaillé sur une pièce complexe
  - ✓ Import de la CAO,
  - ✓ Identification des features importantes et projection sur un plan,
  - ✓ Maillage surfacique,
  - ✓ Extrusion automatisée du maillage surfacique,
  - ✓ Mise à jour du maillage HEXA dans la 3<sup>ème</sup> direction,
- ✓ Ajustements finaux
  - ✓ Morphing
  - ✓ Hex Mesher

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**



★ Retour liste

### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser les méthodes automatisées pour créer rapidement des maillages HEXA complexes dans DEP MeshWorks.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre la stratégie de maillage sur pièces complexes.
- ✓ Apprendre et pratiquer la méthode semi-automatisée de maillage HEXA de pièces complexes.
- ✓ Être capable de créer et modifier des maillages dans toutes les directions (trous, ajout de matière, changement d'épaisseur, ajout de composant).
- ✓ Savoir utiliser la méthode de cavité pour maillage HEXA.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs Calcul souhaitant maîtriser les fonctionnalités de maillage HEXA de DEP MeshWorks

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle du maillage interactif HEXA dans DEP MeshWorks (MWBA-05 requis)

### DURÉE

1,5 jour

### FORMATEURS

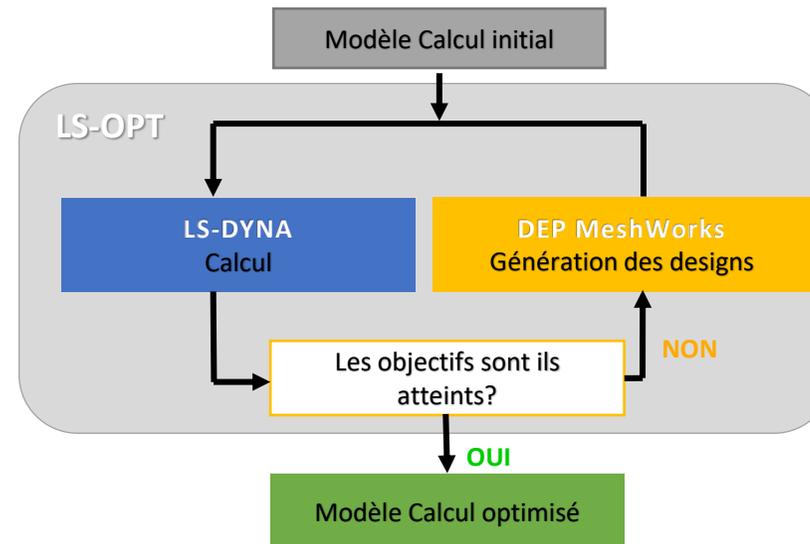


## MWAV-06 Couplage avec l'outil d'optimisation LS-OPT

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

- ✓ Préparation du modèle LS-DYNA
- ✓ Création du fichier DEP MeshWorks
- ✓ Génération du plan d'expérience (DOE)
- ✓ Création du fichier LS-OPT
- ✓ Derniers ajustements
- ✓ Clés de débogage



*Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.*

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs souhaitant réaliser des boucles d'optimisation à l'aide d'un couplage LS-DYNA, LS-OPT et DEP MeshWorks

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (BASE-01 ou 03 conseillé)  
 Connaissance opérationnelle de LS-OPT (OUT-03 conseillé)  
 Connaissances de MeshWorks (MWBA-01 requis, MWAV-01 conseillé)

### DURÉE

0,5 jour

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Savoir réaliser le couplage entre MeshWorks, LS-DYNA et LS-OPT. A partir d'un modèle LS-DYNA et d'un cahier des charges d'optimisation, obtenir le design optimal.

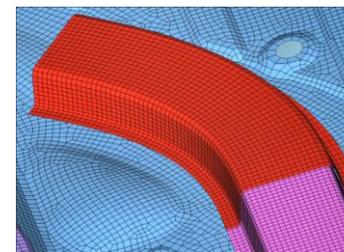
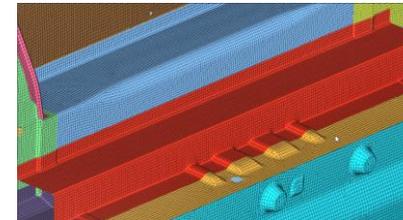
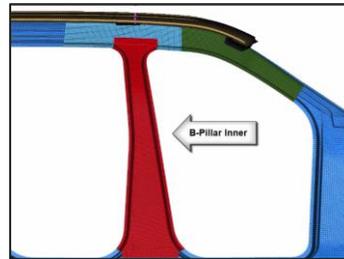
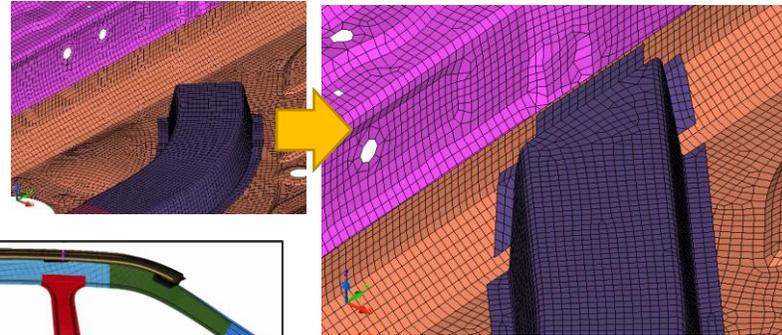
### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Savoir préparer un modèle LS-DYNA à optimiser.
- ✓ Connaître le processus d'optimisation à employer avec LS-OPT.
- ✓ Approfondir le système de paramétrage d'un modèle.
- ✓ Création de plan d'expérience à partir de paramètres sur MeshWorks.
- ✓ Modifications d'un DOE avec et sans interface (importation de données de paramétrage pour DOE).
- ✓ Être capable de générer le fichier de couplage entre MeshWorks et LS-OPT.

# MWME-01 Module Concept Works – Conception EF

## Plan du cours

- ✓ Création de corps creux sur plateforme
  - ✓ Section constante suivant une direction
  - ✓ Section constante à partir d'une existante
  - ✓ Section variable selon différentes trajectoires
  - ✓ Section variable sur plan de référence
  - ✓ Méthode avancée pour grand angle (exemple: passage de roue)
- ✓ Création de joints
  - ✓ Terminaison de corps creux projetée
  - ✓ Joint externe avec pattes
  - ✓ Joint externe avec bord tombé
  - ✓ Terminaison de corps creux fermés
  - ✓ Joint de Pied-H
- ✓ Création d'inners
  - ✓ Pied – A
  - ✓ Rail de toit
  - ✓ Arceau de toit
  - ✓ Joint de toit
  - ✓ Pied – B
- ✓ Amélioration du concept
  - ✓ Trous
  - ✓ « Boss »
  - ✓ Raidisseurs de structure
  - ✓ Patches
  - ✓ Congés
  - ✓ Dépénétration des bords tombés
  - ✓ Morphing



★ Retour liste

## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prendre en main les outils disponibles dans DEP MeshWorks pour créer en quelques clics des composants structurels tels que des corps creux et des joints.

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Découvrir la philosophie, les capacités et des exemples réalisés grâce à Concept Works.
- ✓ Être capable de créer des corps creux avec différentes sections.
- ✓ Pouvoir établir des joints entre des composants de plateforme, corps creux ou autre types de raidisseurs structurels.
- ✓ Dessiner de nouvelles sections de corps creux.
- ✓ Adapter l'ensemble de ses composants et savoir dépénétrer les fibres neutres.
- ✓ Pouvoir modifier localement des designs structurels rapidement.

**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul du secteur automobile (crash, NVH, emboutissage) souhaitant significativement accélérer leur cycles d'études.

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-07 requis)

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS



*Départements: carrosserie, structure de carrosserie, caisse en blanc, ouvrants, châssis, tôles métalliques, ou équivalent*

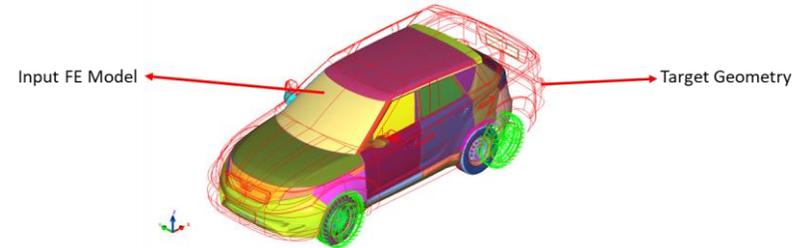
## MWME-02 Full Vehicle Morphing

Formation dispensée en Anglais, Support de cours en Anglais

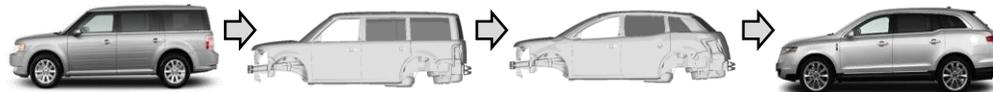
★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Réalisation d'une première phase de formation, directement sur les technologies à maîtriser pour le full vehicle morphing
  - ✓ Modifications proportionnelles CAO/Calcul
  - ✓ Modifications dimensionnantes CAO tout en maintenant les contraintes de fabrication
  - ✓ Projection sur lignes de design cible CAO/Calcul
- ✓ Réalisation d'une phase de supervision/coaching directement sur un projet pilote réalisée par le formateur de la première phase. L'objectif est d'accompagner opérationnellement les formés dans la mise en pratique sur un projet pilote.



L'intérêt de cette deuxième phase est double : d'une part mettre en application sur un projet concret les concepts avec un coaching sur site et d'autre part obtenir un premier nouveau véhicule via la technologie full vehicle morphing



### 🎯 PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul du secteur automobile (crash, NVH, emboutissage) souhaitant significativement accélérer leur cycles d'études.

### ✅ PRÉ-REQUIS

Connaissance avancée de DEP MeshWorks (MWBA-07 & MWAV-01 & MWME-04 requis)

### ⌚ DURÉE

Le nombre de jours sera adapté en fonction du besoin client

### 👤 FORMATEURS

Expert externe *Sridhar Bijjala (DEP USA)*

**La formation étant assurée par un expert extérieur, DEP se réserve le droit d'annuler avec un préavis de 2 semaines si le nombre d'inscrits n'est pas suffisant.**

### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser les méthodologies mises en place par DEP permettant de faire évoluer le design des véhicules EF et CAO par morphing et obtenir un nouveau design de véhicule EF.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Approfondir les connaissances de morphing et l'adapter à des assemblages complexes.
- ✓ Être capable de réaliser un morphing d'un véhicule existant pour un nouveau en développement.
- ✓ Savoir appliquer les étapes conditionnelles pour réaliser un «full vehicle morphing».
- ✓ Pouvoir adapter l'ensemble de méthodes sur une CAO ou sur un modèle EF.
- ✓ Savoir justifier ses choix de projection sur l'ensemble des lignes de design du nouveau véhicule.
- ✓ Obtenir un nouveau design de véhicule EF

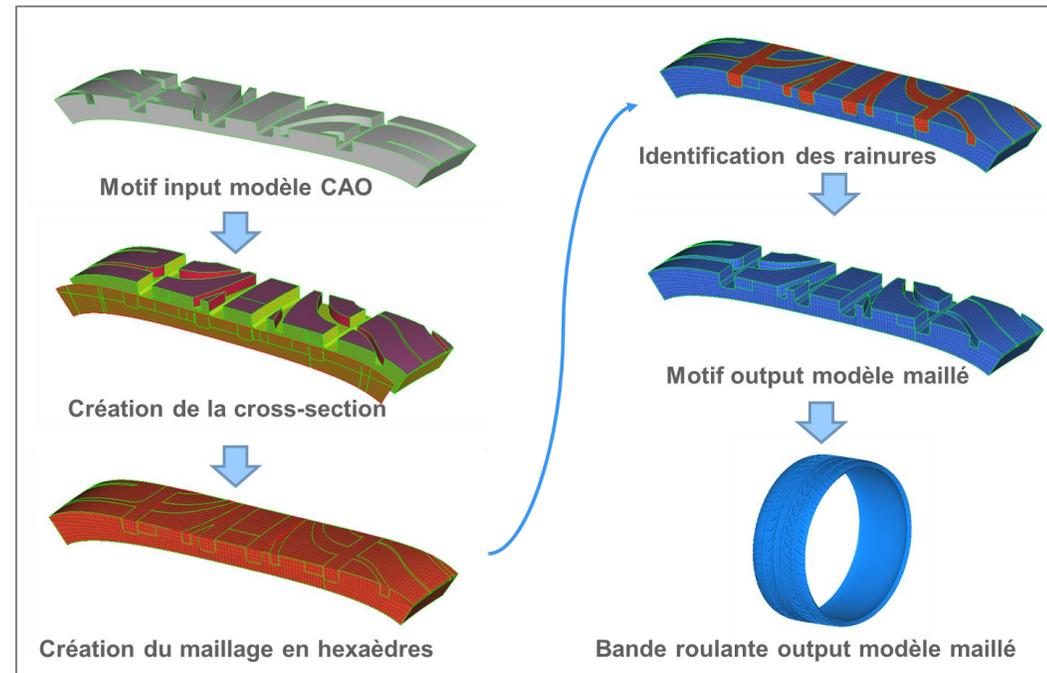
*Départements: carrosserie, structure de carrosserie, caisse en blanc, ouvrants, châssis, tôles métalliques, ou équivalent*

## MWME-03 Module maillage avancé des pneus (bande roulante)

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

- ✓ Description du module dédié
  - ✓ Pourquoi? Pour quels gains?
  - ✓ Philosophie de l'automatisation
  - ✓ Présentation des différentes étapes
- ✓ Workshop détaillé sur une pièce complexe
  - ✓ Import de la CAO (motif répétable),
  - ✓ Création de la cross section,
  - ✓ Maillage surfacique,
  - ✓ Création du maillage en HEXA,
  - ✓ Identification des rainures,
  - ✓ Génération du motif maillé,
  - ✓ Répétition 360°
- ✓ Pour aller plus loin
  - ✓ Paramétrage
  - ✓ Etude de la section



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### 🎯 PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul travaillant sur des thématiques liées aux pneumatiques et souhaitant accélérer leur cycles d'études.

### ✅ PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-07 requis) et avancée du maillage HEXA (MWAV-07 requis)  
Connaissance opérationnelle des applications pneumatiques

### ⌚ DURÉE

1 jour

### 👤 FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser le processus automatisé permettant de mailler en 1 heure les bandes roulantes de pneus en maillage hexa et paramétrage des rainures pour optimisation du motif.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

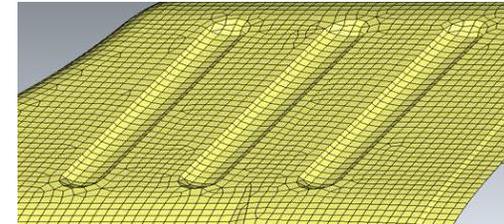
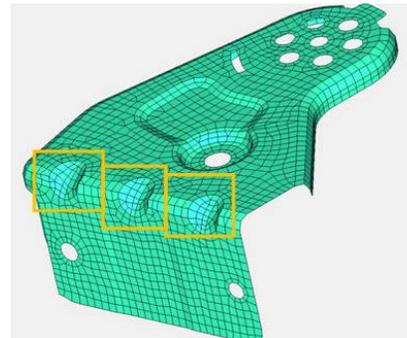
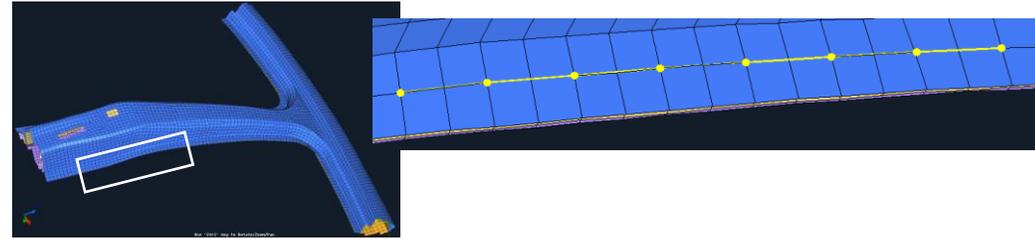
- ✓ Approfondir les connaissances de maillage en éléments hexaédriques et particulièrement de la méthode semi-automatisée.
- ✓ Savoir implanter un schéma de rainures au sein d'une coupe d'un pneu.
- ✓ Savoir appliquer les étapes conditionnelles pour réaliser un «maillage de pneus hexaédrique».
- ✓ Pouvoir adapter ces méthodes sur un ensemble de pneus différents.
- ✓ Être capable de mailler un pneu rapidement en utilisant des processus automatisés définis.

## MWME-04 Outils avancés dédiés au crash automobile

★ Retour liste

### Plan du cours

- ✓ Outils automatisés de liaisons
  - ✓ Points soudés
  - ✓ Soudures
  - ✓ Adhésifs
  - ✓ Remplacement de composants
  - ✓ Conversion de modèle
- ✓ Définition & optimisation de designs: « designs enablers »
  - ✓ Renfort
  - ✓ Patch
  - ✓ Extension de composant
  - ✓ Soudage au laser
  - ✓ Initiateur de crash (emboutis)
  - ✓ Trou
  - ✓ Nervure
  - ✓ Raidisseur
  - ✓ Auto paramétrage



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul du secteur automobile (crash, NVH, emboutissage) souhaitant significativement accélérer leur cycles d'études.

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-07 requis). Connaissance opérationnelle du crash automobile

### DURÉE

0,5 jour

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main des outils de modélisation dédiés au crash/NVH en automobile.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

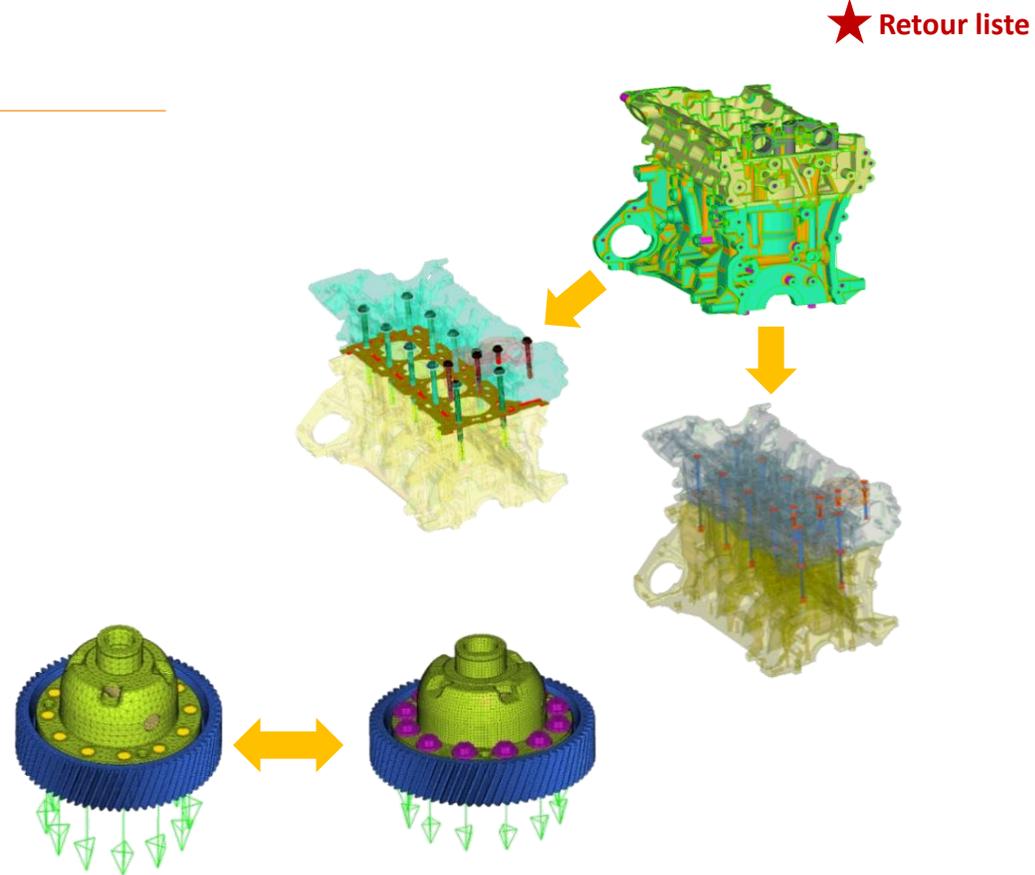
- ✓ Approfondir ses connaissances sur les outils automatisés pour les assemblages complexes type véhicule global.
- ✓ Connaître l'ensemble des outils de connexions pour ces assemblages (soudures, joints, adhésifs, ...).
- ✓ Être capable de pouvoir modifier des composants entiers pour intervenir sur la résistance ou souplesse d'un véhicule.
- ✓ Savoir paramétrer un modèle et/ou un composant spécifique pour le renforcer, trouer, raidir...

*Départements: carrosserie, structure de carrosserie, caisse en blanc, ouvrants, châssis, tôles métalliques, ou équivalent*

## MWME-05 Outils avancés dédiés au groupe motopropulseur

### Plan du cours

- ✓ Définition et optimisation de design
  - ✓ Obtention du design minimaliste
  - ✓ Création d'espace de conception
  - ✓ Création de raidisseur et trou
  - ✓ Auto paramétrage
- ✓ Outils automatisés d'assemblage
  - ✓ Boulons 1D & 3D
  - ✓ Soudage
  - ✓ Contact
  - ✓ Chargement
  - ✓ Autre
- ✓ Mise à jour automatisée de modélisation
  - ✓ Remplacement de composants
  - ✓ Conversion de modèle
  - ✓ Associativité bidirectionnelle
  - ✓ Assemblages divers
  - ✓ Checking de modèles
- ✓ Outils automatisés de post-traitement
  - ✓ Extracteur de points chauds
  - ✓ Capacités de graphique



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul du secteur automobile (Vibratoire, CFD, Fatigue, Dynamique multi-corps) souhaitant significativement accélérer leur cycles d'études.

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWBA-07 requis).  
Connaissance opérationnelle du crash automobile  
Connaissance opérationnelle des études du groupe motopropulseur

### DURÉE

1 jour

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main des outils de modélisation dédiés au groupe motopropulseur.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Approfondir ses connaissances sur les outils automatisés pour les assemblages complexes type groupe motopropulseur.
- ✓ Découvrir les outils de création d'espace de conception automatisés pour optimisation topologique
- ✓ Savoir créer, modifier ou supprimer des composants prédéfinis type rainures, soudures, boulons pour modèle TETRA.
- ✓ Savoir utiliser l'outil automatisé permettant le remplacement d'une pièce existante dans un assemblage avec mise à jour automatique de la modélisation
- ✓ Pouvoir modifier localement des designs structurels à l'aide de l'outil extracteur de points chauds.

*Départements: groupe motopropulseur, pièces de fonderie, assemblage complexe ou équivalent*

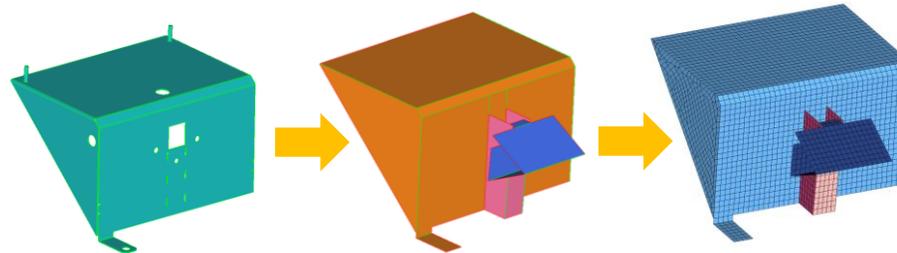
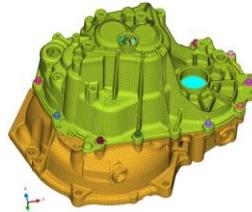
# MWPA-01 Apprendre à mailler en QUAD / TETRA

★ Retour liste

## Plan du cours

Une formation « Package » est l'assemblage de modules « de base », « avancées » et « Métiers ». MWPA-01 est l'assemblage des modules MWBA-01,-02,-03 et -04.

- ✓ Introduction à DEP MeshWorks
  - ✓ Introduction
  - ✓ Familiarisation avec l'interface
- ✓ Fonctionnalités CAO
  - ✓ Nettoyage et Simplification de CAO
  - ✓ Modification de CAO
- ✓ Maillage interactif
  - ✓ Création interactive de maillage
  - ✓ Modification de maillage existant
  - ✓ Qualité de maillage
- ✓ Maillage automatique via templates
  - ✓ Création de templates
  - ✓ Utilisation de templates
  - ✓ Maillage en batch



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calcul et techniciens souhaitant maîtriser les fonctionnalités de maillage de DEP MeshWorks

### PRÉ-REQUIS

Notions de base en simulation numérique

### DURÉE

2 jours

### FORMATEURS



## OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main de DEP MeshWorks pour réaliser des maillages qualitatifs en partant de la CAO

## OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre et appréhender la philosophie d'utilisation du logiciel.
- ✓ Connaître les différentes grandes technologies de DEP MeshWorks.
- ✓ S'approprier l'interface de DEP MeshWorks ainsi que des raccourcis dans le logiciel.
- ✓ Savoir manipuler des modèles CAO et les simplifier/nettoyer/modifier dans DEP MeshWorks
- ✓ Savoir utiliser les outils interactif permettant la manipulation des maillages dans DEP MeshWorks.
- ✓ Connaître les différentes techniques et outils à employer pour améliorer la qualité et corriger un maillage.
- ✓ Savoir utiliser différents templates pour maillage automatisé.
- ✓ Savoir mailler en batch sans interaction utilisateur.

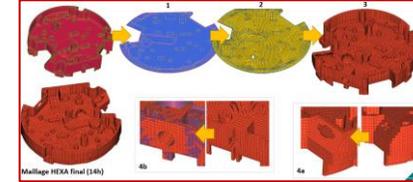
## MWPA-02 Apprendre à mailler en HEXA

Retour liste

### Plan du cours

Une formation « Package » est l'assemblage de modules « de base », « avancées » et « Métiers ». MWPA-02 est l'assemblage des modules MWBA-05 et MWAV-06.

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Stratégies de maillage HEXA                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ « Classique »</li> <li>✓ Philosophie de l'automatisation</li> <li>✓ Présentation des différentes étapes</li> </ul> </li> <li>✓ Maillage 3D via une extrusion                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Drag (Linéaire)</li> <li>✓ Spin (Via rotation)</li> <li>✓ Sweep (Curviligne)</li> <li>✓ Offset (Selon normale)</li> <li>✓ Extrusion paramétrée (Automatisée)</li> </ul> </li> <li>✓ D'un maillage source 2D à un maillage cible 2D                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Linéaire</li> <li>✓ Mapping</li> <li>✓ Génération de cavités</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Outils de modification automatisés                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hex Cutter</li> <li>✓ Propagate</li> <li>✓ Insertion de features 1D</li> </ul> </li> <li>✓ Workshop détaillé sur une pièce complexe                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Import de la CAO,</li> <li>✓ Identification des features importantes et projection sur un plan,</li> <li>✓ Maillage surfacique,</li> <li>✓ Extrusion automatisée du maillage surfacique,</li> <li>✓ Mise à jour du maillage HEXA dans la 3<sup>ème</sup> direction,</li> </ul> </li> <li>✓ Ajustements finaux                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Morphing</li> <li>✓ Hex Mesher</li> <li>✓ Astuces de projection</li> <li>✓ Lissage 3D</li> <li>✓ Algorithme automatisé de qualité</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.**

**PUBLIC VISÉ**

Ingénieurs de calcul souhaitant maîtriser les fonctionnalités de maillage HEXA de DEP MeshWorks

**PRÉ-REQUIS**

Connaissance opérationnelle de DEP MeshWorks (MWPA-01 requis)

**DURÉE**

2 jours

**FORMATEURS**


### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Maîtriser les méthodes pour créer rapidement des maillages HEXA simples et/ou complexes dans DEP MeshWorks.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Connaître différentes méthodologies de maillages en HEXA.
- ✓ Savoir mailler « classiquement » avec les outils type Drag, Spin, Sweep, Offset dans DEP MeshWorks.
- ✓ Découvrir les outils de modification automatisés de maillage HEXA
- ✓ Comprendre la stratégie de maillage sur pièces complexes.
- ✓ Apprendre et pratiquer la méthode semi-automatisée de maillage HEXA de pièces complexes.
- ✓ Être capable de créer et modifier des maillages dans toutes les directions (trous, ajout de matière, changement d'épaisseur, ajout de composant).
- ✓ Savoir utiliser la méthode de cavité pour maillage HEXA.

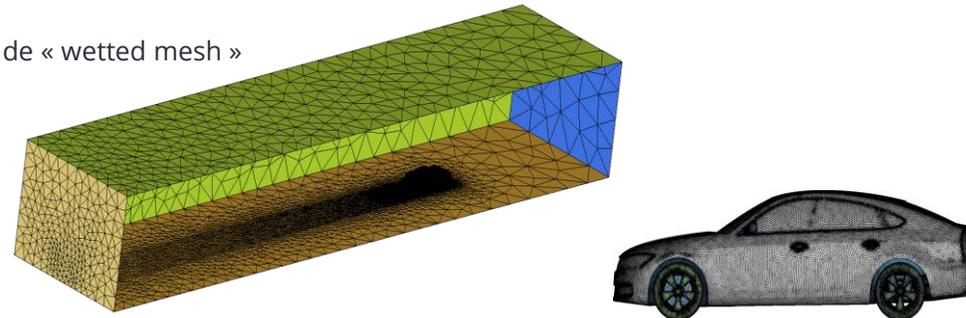
## MWPA-03 Apprendre à mailler pour la CFD

★ Retour liste

### Plan du cours

Une formation « Package » est l'assemblage de modules « de base », « avancées » et « Métiers ». MWPA-03 est l'assemblage des modules MWBA-01,-02,-03 et -04.

- ✓ Introduction à DEP MeshWorks
  - ✓ Introduction
  - ✓ Familiarisation avec l'interface
- ✓ Fonctionnalités CAO
  - ✓ Nettoyage et Simplification de CAO
  - ✓ Modification de CAO pour création de « wetted surface »
- ✓ Maillage interactif
  - ✓ Création interactive de maillage
  - ✓ Modification de maillage existant pour création de « wetted mesh »
  - ✓ Qualité de maillage
- ✓ Maillage automatique via templates
  - ✓ Création de templates
  - ✓ Utilisation de templates
  - ✓ Maillage en batch



**Les points clés de la formation seront associés à des exercices spécifiques aux applications CFD.**

#### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs et techniciens CFD souhaitant maîtriser les fonctionnalités de maillage pour applications CFD de DEP MeshWorks

#### PRÉ-REQUIS

Notions de base en simulation numérique

#### DURÉE

2 jours

#### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Prise en main de DEP MeshWorks pour réaliser des maillages qualitatifs surfaciques CFD en partant de la CAO

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre et appréhender la philosophie d'utilisation du logiciel.
- ✓ Connaître les différentes grandes technologies de DEP MeshWorks.
- ✓ S'approprier l'interface de DEP MeshWorks ainsi que des raccourcis dans le logiciel.
- ✓ Savoir manipuler des modèles CAO et les simplifier/nettoyer/modifier dans DEP MeshWorks
- ✓ Savoir utiliser les outils interactif permettant la manipulation des maillages dans DEP MeshWorks.
- ✓ Connaître les différentes techniques et outils à employer pour améliorer la qualité et corriger un maillage CFD.
- ✓ Savoir utiliser différents templates pour maillage automatisé.
- ✓ Savoir mailler en batch sans interaction utilisateur.

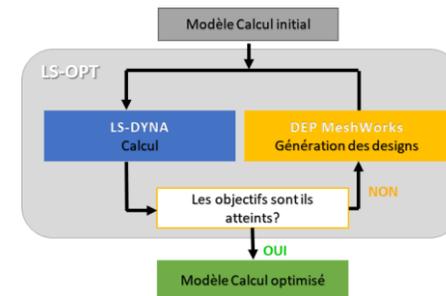
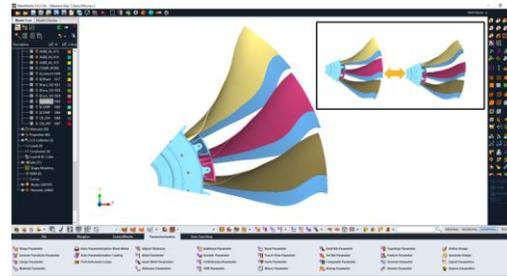
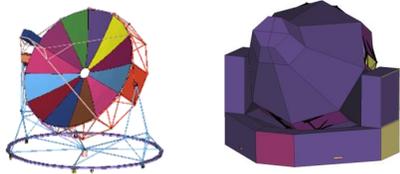
## MWPA-04 – Apprendre à réaliser des optimisations paramétriques avec LS-OPT

★ [Retour liste](#)

### Plan du cours

Une formation « Package » est l'assemblage de modules « de base », « avancées » et « Métiers ». MWPA-04 est l'assemblage des modules MWBA-01, MWAV-01 et -06.

- ✓ Introduction à DEP MeshWorks
  - ✓ Introduction
  - ✓ Familiarisation avec l'interface
- ✓ Méthodes avancées de morphing et paramétrage
  - ✓ Intérêt du morphing
  - ✓ Le morphing
  - ✓ Algorithmes avancés de morphing
  - ✓ Paramétrage
  - ✓ Méthodologies pour aller plus loin
- ✓ Couplage avec LS-OPT
  - ✓ Préparation du modèle LS-DYNA
  - ✓ Création du fichier DEP MeshWorks
  - ✓ Génération du plan d'expérience (DOE)
  - ✓ Création du fichier LS-OPT
  - ✓ Derniers ajustements
  - ✓ Clés de débogage



Les points clés de la formation seront associés à des exercices d'application.

### PUBLIC VISÉ

Ingénieurs calculs et techniciens souhaitant réaliser des optimisations paramétriques avec LS-DYNA et LS-OPT

### PRÉ-REQUIS

Connaissance opérationnelle de LS-DYNA (BASE-01 ou 03 conseillé)  
Connaissance opérationnelle de LS-OPT (OUT-03 conseillé)

### DURÉE

2 jours

### FORMATEURS



### OBJECTIF PRINCIPAL

- ✓ Savoir réaliser une optimisation paramétrique et obtenir le design optimal à partir d'un modèle LS-DYNA et d'un cahier des charges d'optimisation.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- ✓ Comprendre et appréhender la philosophie d'utilisation du logiciel.
- ✓ Connaître les différentes méthodes et techniques de morphing sous DEP MeshWorks.
- ✓ Connaître les différents algorithmes de morphing dans DEP MeshWorks.
- ✓ Appliquer des cas de différentes méthodologies pour approfondir l'utilisation du morphing dans DEP MeshWorks.
- ✓ Apprendre à créer un paramétrage dans le but de générer un plan d'expérience
- ✓ Savoir réaliser le couplage entre DEP MeshWorks, LS-DYNA et LS-OPT. A partir d'un modèle LS-DYNA et d'un cahier des charges d'optimisation, obtenir le design optimal.



# CENTRE DE FORMATION



## • Règles d'hygiène

Le respect de la législation en vigueur liée au COVID est primordiale. Tant que la situation sanitaire l'exigera, seront appliqués au sein des locaux **Dynas+** les gestes barrières suivants afin de préserver la santé de tous:

- Se laver régulièrement les main
- Tousser ou éternuer dans son coude ou dans un mouchoir
- Utiliser des mouchoirs à usage unique et les jeter
- Saluer sans se serrer la main
- Respecter les mesures de distanciation physique
- Aérer toutes les 3 heures
- Nettoyer régulièrement le matériel manipulé
- Porter le masque dans les espaces clos

Par ailleurs, les participants devront se conformer à la réglementation en vigueur au moment du stage pour pouvoir participer à la formation. Toute inscription reste définitive et due.

## • Annulation exceptionnelle

En fonction de l'évolution de la situation sanitaire actuelle, **Dynas+** se réserve le droit d'annuler une formation en présentielle si elle représente un risque pour ces employés.



## • Moyens techniques et pédagogiques

La formation comprend un cours en présentiel (ou éventuellement par visio-conférence) accompagné d'un support au format papier et présenté via vidéoprojecteur (ou plateforme Webex). Elle s'accompagne généralement d'exercices réalisés sur ordinateur (fournis par **Dynas+** sauf pour les formations sur site client ou en visio-conférence) pour la bonne prise en main du logiciel. Un cahier d'exercices au format papier est dans ce cas également fourni.

Certaines formations, réalisées par des experts externes ne requièrent pas de matériel informatique et les exercices sont alors remplacés par des études de cas présentées directement par le formateur. A la fin de chaque formation, le stagiaire peut récupérer son travail numérique, soit sur son matériel propre (clé USB), soit sur DVD, fourni par **Dynas+**

## • Modalités d'évaluation du stagiaire

L'assiduité du stagiaire est contrôlée via la signature d'une feuille de présence, par demi-journée de formation.

De plus, afin d'évaluer sa progression, une feuille d'évaluation initiale est remplie par le stagiaire en début de formation et une feuille d'évaluation formateur ainsi qu'une feuille d'évaluation des exercices (le cas échéant) sont remplies par le formateur en fin de formation. A la demande du stagiaire celui-ci peut recevoir une attestation de formation sous réserve qu'il ait rempli toutes ses obligations.

## • Modalités d'évaluation de la formation

A la fin de chaque formation il est demandé au stagiaire de remplir une feuille d'évaluation formation visant à évaluer la qualité de nos formations et à l'améliorer si besoin est (niveau pédagogique du formateur, matériel et support de la formation...).

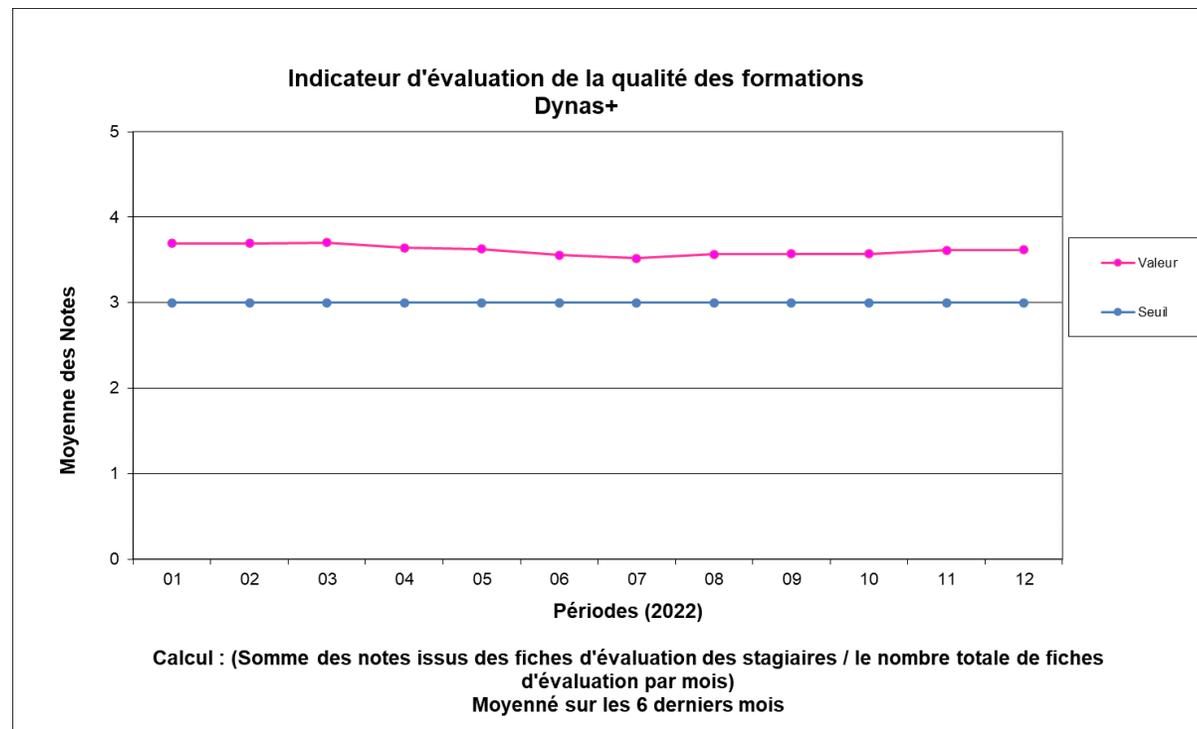


## • Indicateur qualité

Suite à chacune des formations dispensées par Dynas+ les stagiaires remplissent une « Fiche d'évaluation formation » permettant à Dynas+ d'évaluer la qualité de la formation. Un indicateur, basé sur cette fiche, permet de retranscrire le niveau de satisfaction du client. 7 critères sont considérés : Le niveau technique du formateur, le niveau pédagogique du formateur, la qualité de la progression du cours, la qualité du support du cours, la qualité des exercices, la qualité du matériel, la qualité de l'organisation de la formation.

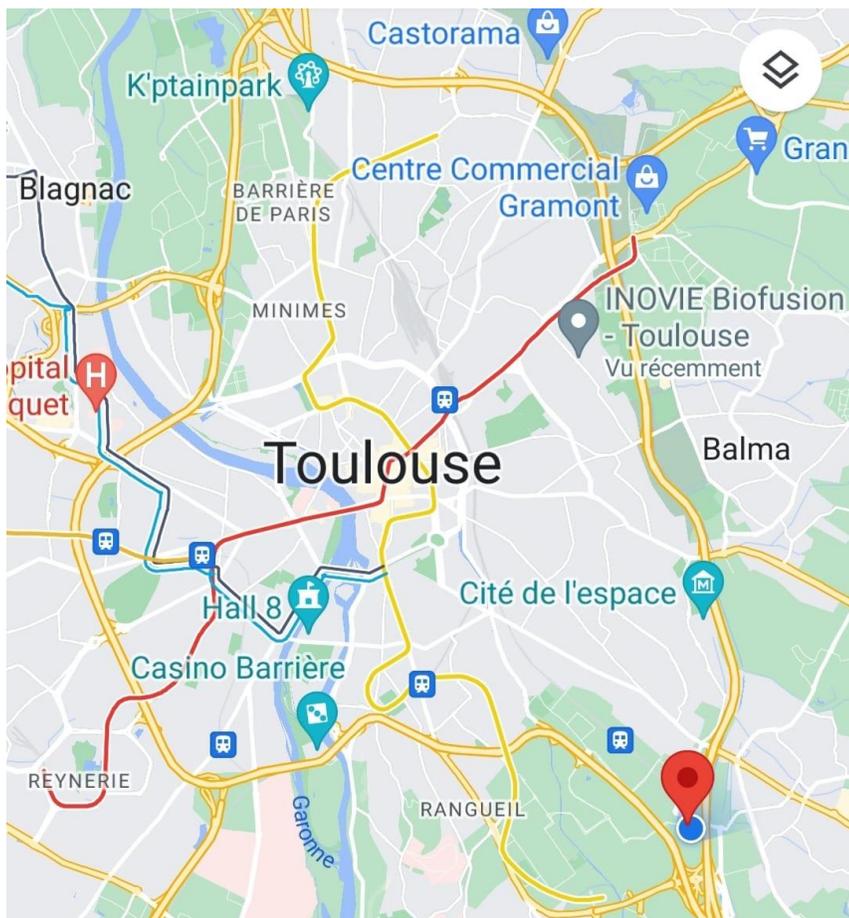
Une note entre 1 et 4 est attribuée à chacun de ces critères (4 étant la meilleure note). L'indicateur reprend l'ensemble des notes des formations et en fait la moyenne sur les 6 derniers mois. L'objectif est d'être supérieur ou égal à 3 sur l'ensemble de l'année.

La figure ci-dessous présente les résultats de l'indicateur qualité formation sur l'année 2022:





# INFORMATIONS PRATIQUES



## • Adresse



5 avenue Didier Daurat

31400 Toulouse

## • Contact



[formations@dynasplus.com](mailto:formations@dynasplus.com)



+33 (0)5 61 44 54 98

## • En métro + bus

Téléchargez l'application



Métro ligne **B** Direction : Ramonville - Arrêt : Faculté de Pharmacie

Puis Bus ligne **78** Arrêt : Clément Ader

## • En avion

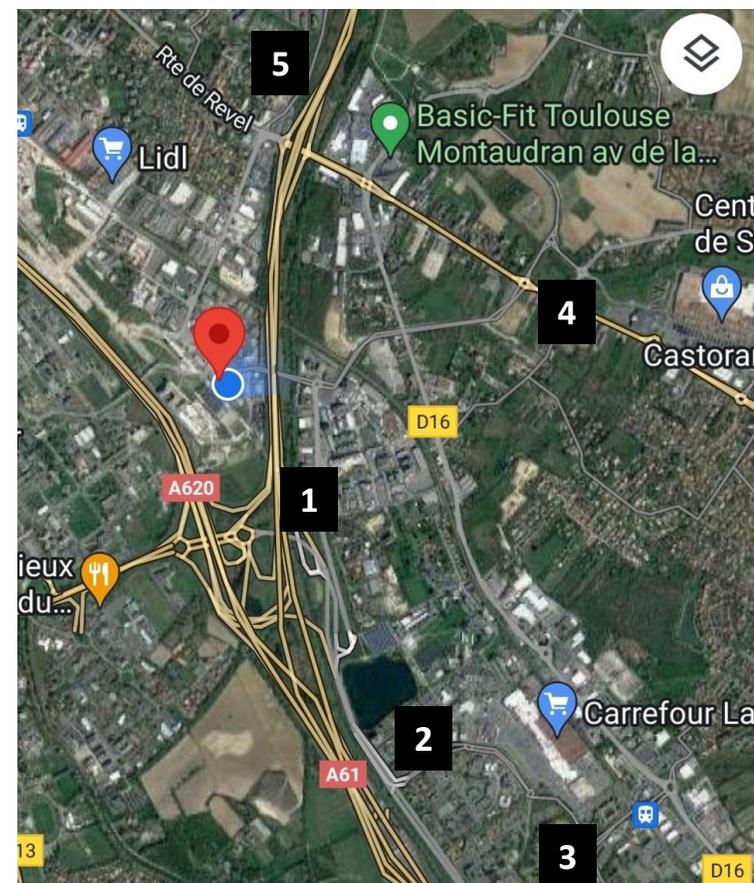
Taxi recommandé depuis l'aéroport Toulouse Blagnac (20 - 30 € environ).

## • En voiture

Parking gratuit à côté de l'agence (16 min depuis l'aéroport Blagnac - 17 km).



-  **1 - Hôtel Ariane** ★★★★★  
 30 rue des Cosmonautes 31400 TOULOUSE - ☎ 05 61 34 06 05      BUS **78** - 8 min  
 Distance : 0.8 km - Site web : <http://www.hotelariane.com/>
-  **2 - Hôtel Ibis Style** ★★★★★  
 120 rue Garance 31677 LABÈGE - ☎ 05 61 39 06 68      BUS **79** - 25 min  
 Distance : 2.2 km - Site web : <https://all.accor.com/hotel/A0A2/index.fr.shtml>
-  **3 - Hôtel Le Sextant** ★★★  
 443 rue Découverte 31670 LABÈGE - ☎ 05 61 39 27 27      BUS **79** - 30 min  
 Distance : 3.0 km - Site web : <http://www.hotelsextant.com/>
-  **4 - Hôtel Gril Campanile** ★★★★★  
 342 rue Découverte 31670 LABÈGE - ☎ 05 61 39 83 83      BUS **79** - 30 min  
 Distance : 3.0 km - Site web : <https://toulouse-sud-labege-innopole.campanile.com/fr-fr/>
-  **5 - Hôtel La Quietat** ★★★★★  
 203 Route de Revel, 31400 TOULOUSE - ☎ 05 62 47 86 86      BUS **80** - 5 min  
 Distance : 1.9 km - Site web : <http://http://www.hotel-la-quietat.fr/fr/>
-  **6 - Hôtel Ibis Style** ★★★★★  
 21 avenue Marcel Dassault 31500 TOULOUSE - ☎ 05 61 80 18 01      BUS **37** - 8 min  
 Distance : 1.7 km - Site web : <https://all.accor.com/hotel/7476/index.fr.shtml>
-  **Centre ville - Hôtel Ours Blanc** ★★★  
 14 place Victor Hugo 31000 TOULOUSE - ☎ 05 61 21 25 97  
 Distance : 9.5 km - Site web : <http://www.hotel-oursblanc.com/index.php>



## • Adresse

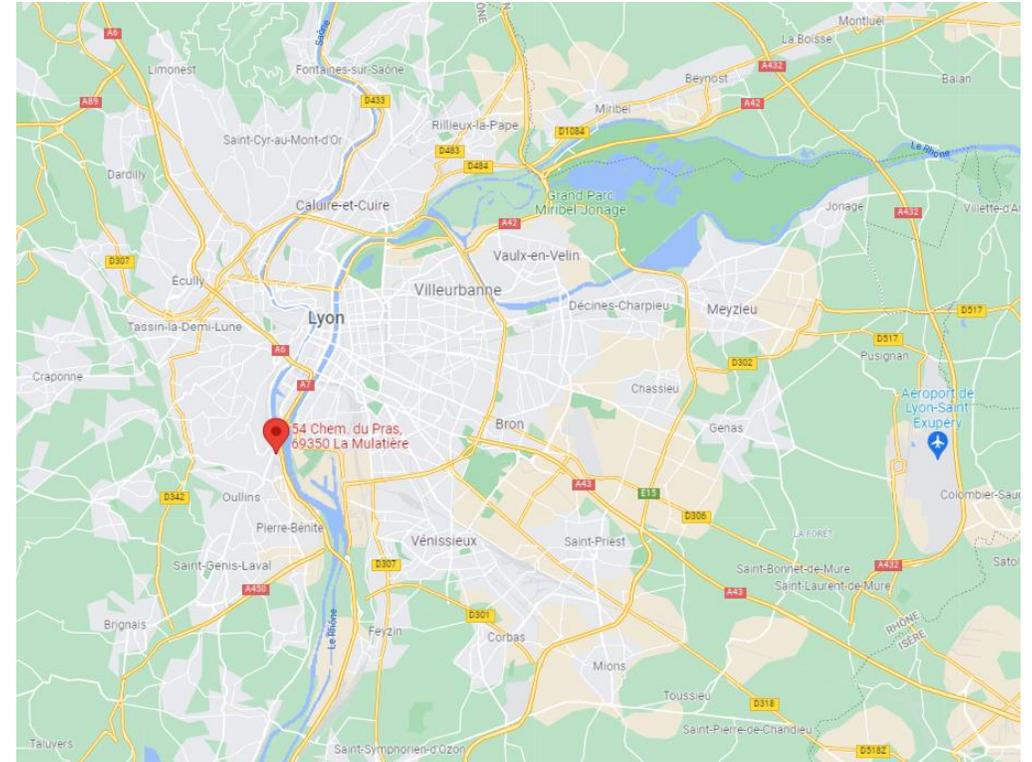
« Le Confluent »,  
54 Chemin du Pras  
69350 La Mulatière

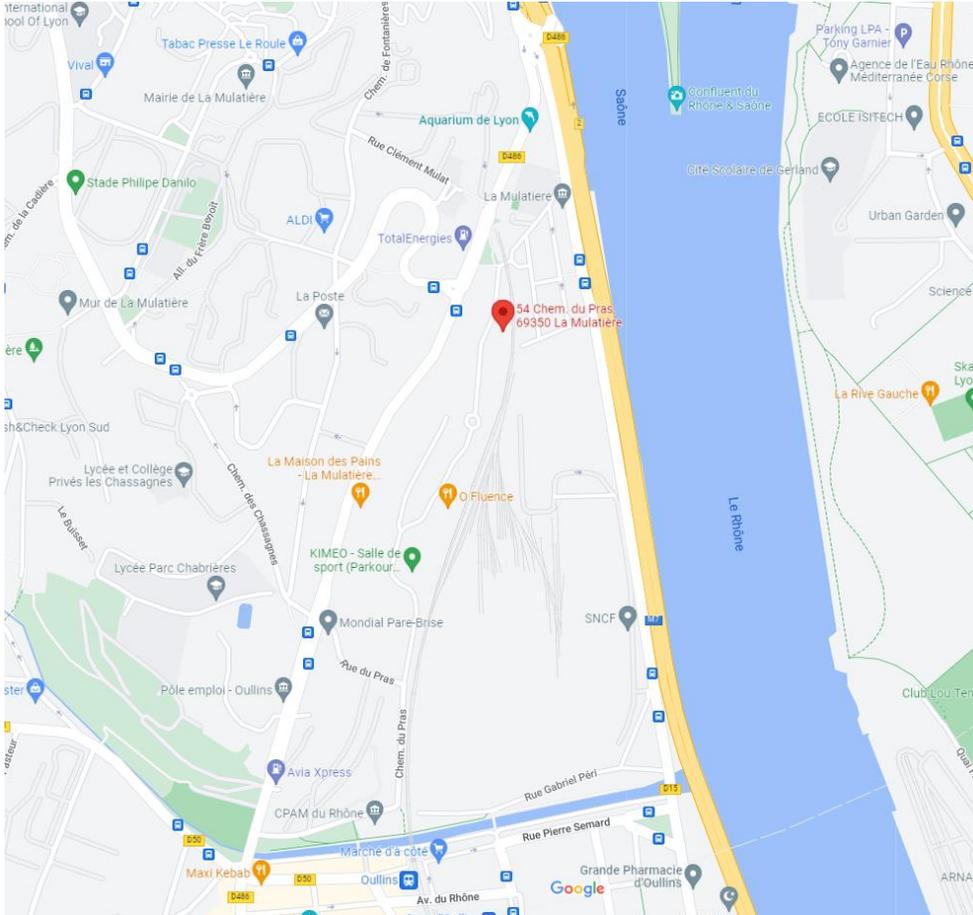
## • Contact

Clément GOUBEL  
[info@dynasplus.com](mailto:info@dynasplus.com)  
+33 (0)6 45 95 81 04

## • Accès à la salle

Les bureaux et salle de réunion sont au premier étage du bâtiment





• **En bus « Bastéro Aquarium »**

**C 7** depuis Part-Dieu

**C 10** depuis place Bellecour

**BUS 8** **BUS 63** depuis Perrache

• **En métro**

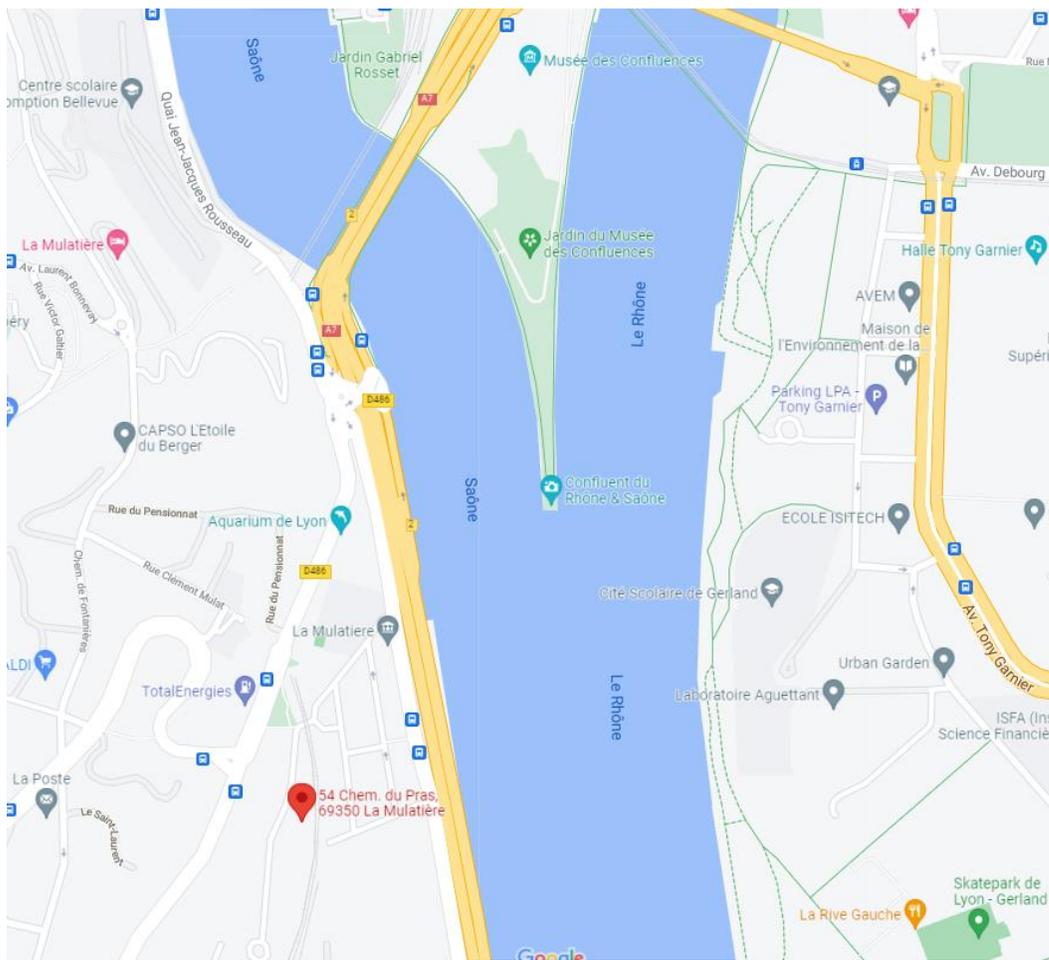
**M B** Station « Gare d'Oullins »

• **En avion**

Depuis l'aéroport Lyon Saint Exupéry



Pour personnaliser votre trajet : [www.tcl.fr](http://www.tcl.fr)



## • Accès à l'agence

Quelques places de stationnement sont disponibles devant le bâtiment

## • En voiture 🚗

Depuis le Sud, arrivée par l'A7 puis M7, sortie n°2 La Mulatière. Traverser le carrefour en faisant presque demi-tour et descendre derrière l'aquarium de Lyon le long de l'autoroute. Prenez la première à droite après l'aquarium et encore à droite pour passer sous la voie ferrée (attention passage étroit et hauteur limitée). Le bâtiment « le confluent » se situe ensuite sur votre gauche.

Depuis le centre de Lyon ou le Nord, rejoindre la M7 le long du Rhône. Vous apercevrez le musée des confluences avant de traverser le pont de la Mulatière. Prenez la sortie sur le pont et prenez légèrement à gauche afin de descendre le long de l'autoroute derrière l'aquarium de Lyon. Prenez la première à droite après l'aquarium et encore à droite pour passer sous la voie ferrée (attention passage étroit et hauteur limitée). Le bâtiment « le confluent » se situe ensuite sur votre gauche.



## 1 - Hôtel Kyriad ★★★★★

35 Chem. de la Croix Pivort, 69110 Sainte-Foy-lès-Lyon

☎ 04 78 59 32 23

Distance : 1.7 km - Site web : <https://lyon-sud-sainte-foy.kyriad.com/fr-fr/>

**BUS 8** - 8 min



## 2 - MOB Hotel Confluence ★★★★★

55 QUAI RAMBAUD, 69002 Lyon

☎ 04 58 55 55 88

Distance : 3.6 km - Site web : <https://www.mobhotel.com/lyon/>

**C 10** - 5 min



## 3 - Ibis budget Lyon Gerland ★★☆☆☆

1 Boulevard Jules Carteret, Av. Tony Garnier, 69007 Lyon

☎ 0 892 68 30 79

Distance : 3.8 km - Site web : <https://all.accor.com/hotel/3739/index.fr.shtml>

**M B** - 3 min



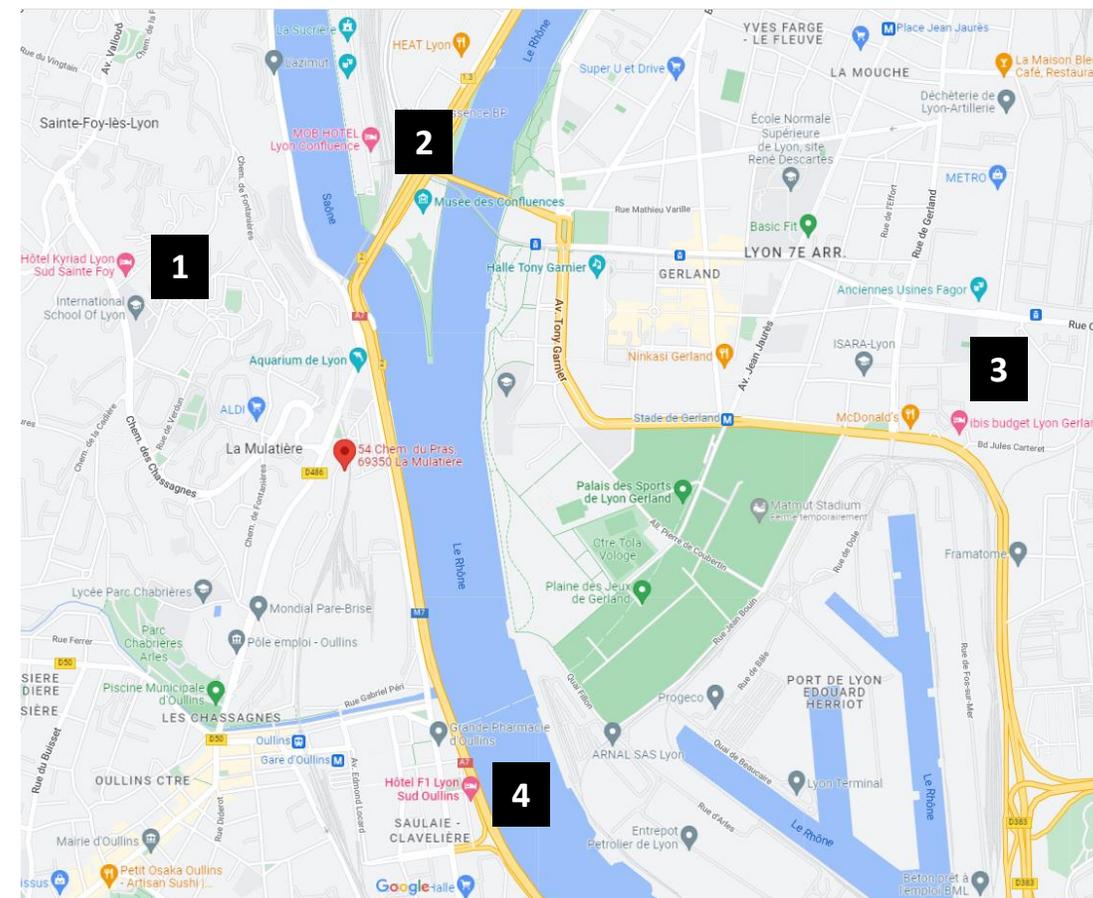
## 4 - Hôtel Ibis Lyon Sud Oullins ★★★★★

2 Pl. Kellermann, 69600 Oullins

☎ 04 27 01 29 00

Distance : 1.4 km - Site web : <https://all.accor.com/hotel/B940/index.fr.shtml>

**BUS 17** - 9 min





• Adresse

 99bis Avenue du général Leclerc  
74014 PARIS

• Contact

 [formations@dynasplus.com](mailto:formations@dynasplus.com)

 +33 (0)5 61 44 54 98

• En métro

 4 Station « Alésia » ou « Porte d'Orléans »



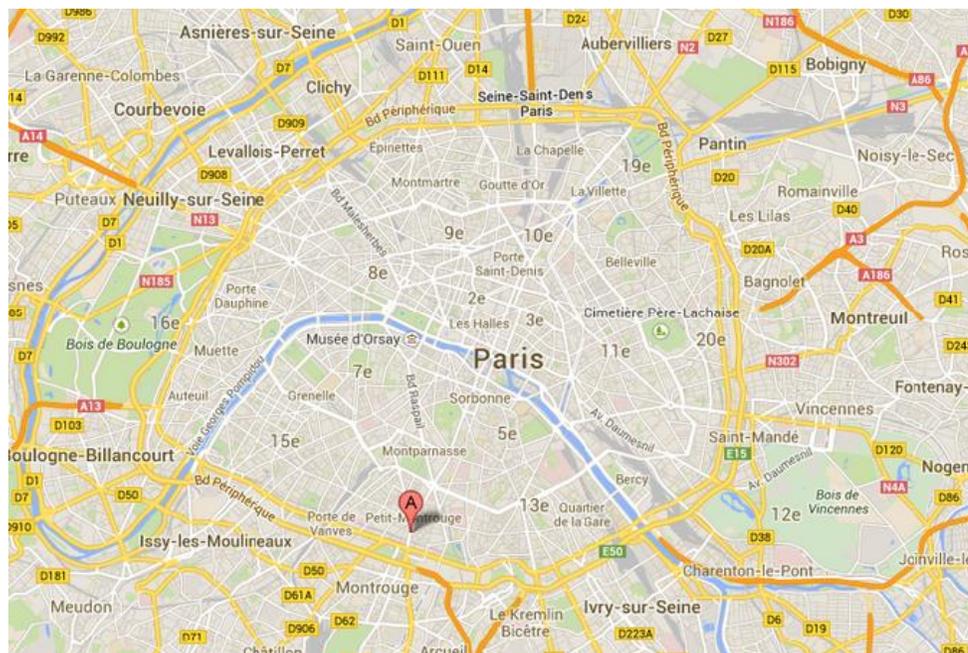
• En tramway

 3a Station « Porte d'Orléans »



• En avion

Taxi recommandé depuis les aéroports Orly et Roissy CDG (30 - 40 € environ)



# LES CONTACTS

## LICENCES

*licences@dynasplus.com*

## SUPPORT

*support@dynasplus.com*

## FORMATIONS

*formations@dynasplus.com*

## ETUDES

*be@dynasplus.com*



[www.depeurope.com](http://www.depeurope.com)



[www.dynasplus.com](http://www.dynasplus.com)