



## Eines bàsiques per simulació numèrica a l'enginyeria amb programari lliure OpenFOAM i SALOME (Campus Terrassa) (11/04/2018 - 16/04/2018)

### INFORMACIÓ GENERAL

<b>Títol activitat:</b>	Eines bàsiques per simulació numèrica a l'enginyeria amb programari lliure OpenFOAM i SALOME (Campus Terrassa) - 11070117		
<b>Tipus activitat:</b>	Taller	<b>Hores:</b>	8
<b>Impartit per:</b>	PEDRO JAVIER GAMEZ MONTERO ( Departament de Mecànica de Fluids ) ROBERTO CASTILLA LOPEZ ( Departament de Mecànica de Fluids )		
<b>Sessions:</b>	<b>Dia</b>	<b>Hora</b>	<b>Aula</b>
	11/04/2018	10:00 h - 14:00 h	PC8-Infomàtica, Planta 3, Edifici TR5, ESEIAAT, Campus Terrassa
	16/04/2018	10:00 h - 14:00 h	PC8-Infomàtica, Planta 3, Edifici TR5, ESEIAAT, Campus Terrassa

### INFORMACIÓ DETALLADA

#### PRESENTACIÓ

Actualment, no hi ha dubte de la necessitat i la importància de l'aprenentatge computacional i tecnologia de simulació a l'aula i als laboratoris en els cursos de grau i màster, i com el disseny basat en la simulació numèrica esdevenen cada vegada més important en la pràctica de l'enginyeria. En els últims anys i amb l'embranchida del programari lliure sota llicència GNU LGPL, la simulació numèrica ha esdevingut una de les competències essencials del professorat d'enginyeria universitari. Però hi ha dos canvis extremadament significatius que han situat la simulació numèrica a l'enginyeria com a eina bàsica per millorar la docència tot desenvolupant l'aprenentatge actiu i motivador com són: Ecosistema Obert i Funcionalitat Oberta.

Ecosistema Obert: del "programari amb llicència comercial" al "programari LLIURE". L'ecosistema obert amb l'ús del programari lliure amplia les possibilitats de pràctica dels alumnes, atès que poden treballar amb el seu propi ordinador i des de qualsevol lloc, i no haver d'estar lligats a una llicència, encara que sigui una llicència acadèmica que moltes vegades, és molt limitada

Funcionalitat Oberta: del "compuTER simulation" al "compuTATIONAL simulation". La "computer simulation" o simulació amb ordinador forma part de la docència a l'enginyeria des de fa molt de temps. Però un nou concepte

com ara “computational simulation” o simulació computacional es defineix com a representacions de la realitat de treball que s'utilitzen en la formació, la investigació i l'educació per desenvolupar fenòmens, dispositius i/o processos basats en models matemàtics i tècniques de solució numèrica executats des d'ordinadors personals fins a plataformes de computació distribuïda.

Les plataformes de programari lliure escollides en aquest taller són OpenFOAM i SALOME.

OpenFOAM (Open Field Operation and Manipulation) és una amplíssima llibreria en C++ per resoldre problemes de multifísica, des de mecànica de medis continus fins a econòmics. OpenFOAM té una gran base d'usuaris en la majoria d'àrees de l'enginyeria i de la ciència i compta amb una àmplia gamma de característiques per resoldre des de fluxos de fluids complexos que impliquen reaccions químiques, la turbulència i la transferència de calor, a l'acústica, la mecànica de sòlids i electromagnetisme.

SALOME és una plataforma genèrica per al pre i post-processat de simulacions numèriques. SALOME està basat en OpenCASCADE, un estàndard mundial en tema de modelat 3D. Així, es pot utilitzar com a aplicació independent per a la generació de models de CAD, la seva preparació per als càlculs numèrics i post-processament dels resultats del càlcul.

Els participants adquiriran els coneixements essencials que els capacitin per desenvolupar simulacions numèriques bàsiques per tal que es projectin cap a futures simulacions a la seva pròpia docència.

## DESTINATARIS

---

Aquest taller està adreçat a tot el professorat de la UPC amb independència de la seva trajectòria i categoria docent i/o amb esperit innovador en la seva pròpia pràctica docent i àrea de recerca, interessat a promoure un aprenentatge implicat i motivat del seu alumnat tot aplicant els mètodes numèrics més moderns en l'educació de la tecnologia i l'enginyeria com és la simulació numèrica amb programari lliure.

## OBJECTIUS

---

En finalitzar el taller el professorat participant ha de ser capaç de i/o en condicions de:

- De com la simulació numèrica aporta aprenentatge actiu a la docència d'enginyeria
- Identificar els paràmetres de l'eina aplicables i de millora de la pròpia docència
- Conèixer eines bàsiques per a la simulació numèrica
- Descobrir les principals característiques de OpenFOAM i SALOME
- Gestionar el programari de OpenFOAM i SALOME
- Desenvolupar els tutorials bàsics de OpenFOAM i SALOME
- Configurar, canviar i editar simulacions bàsiques amb OpenFOAM i SALOME.
- Analitzar i proposar una possible aplicació a desenvolupar pel seu alumnat a la seva pròpia docència

## PLA DE TREBALL

---

El curs consta de 8 hores presencials. Durant aquestes hores presencials, el professorat participant realitzarà una presentació dels continguts bàsics i posteriorment es treballaran de forma pràctica. Els participants realitzaran individualment activitats pràctiques de tutorials i simulacions numèriques bàsiques al llarg de les hores presencials amb els seus propis ordinadors i/o PC de l'aula, amb el suport, l'assessorament i seguiment dels formadors presents a l'aula.

Els formadors entregaran a cada assistent un "bootable USB stick" amb Ubuntu, OpenFOAM i SALOME, a més de tot el software-suport que es cregui necessari, de forma que no caldrà instal·lar cap software en cap ordinador, i l'assistent podrà fer funcionar aquest programari lliure directament des de aquest pen-drive sense necessitat de cap instal·lació al seu propi ordinador i/o PC de l'aula.

## TEMARI

---

- Introducció
- Què és la simulació numèrica a l'enginyeria? Aprenentatge actiu. Implicacions.
- Qui pot ser el destinatari? Motivació i aplicació a la docència.
- Programari lliure és sinònim de gratuït? És adequat per a tots els àmbits?
- Com OpenFOAM i SALOME pot ajudar al professorat a la seva docència?
- El desenvolupament bàsic d'una simulació numèrica
- Introducció a la documentació i als tutorials pas a pas amb OpenFOAM.
- Introducció d'aplicacions i casos interessants i aconseguir que els assistents desenvolupin una simulació numèrica complerta amb OpenFOAM i SALOME.
- Assignar tasques de personalització en el qual els assistents caracteritzin el cas numèric que acaba de formalitzar.
- Donar als assistents la llibertat d'escollir una aplicació d'interès personal per a la seva pròpia docència.
- Presentació de simulacions numèriques docents desenvolupades per estudiants dels propis formadors i pels propis formadors

## METODOLOGIA

---

L'aprofitament del taller i l'assoliment dels objectius passa perquè la metodologia utilitzada sigui en tot moment activa i participativa tant per part dels assistents com dels formadors. Així, s'intercalen al llarg de la sessió classe expositiva amb dinàmiques pràctiques, amb l'assessorament dels formadors i amb la seva posada en pràctica per part de cadascun dels assistents.

## BIBLIOGRAFIA

---

- The OpenFOAM Foundation, <http://openfoam.org/>

- The Open Source Integration Platform for Numerical Simulation, <http://www.salome-platform.org/>
- J. Casacuberta, The Foam House, <http://the-foam-house5.webnode.es/>
- T. Mari#, J. Höpken and K. Mooney, "The OpenFOAM Technology Primer", Sourceflux, 2014

## **CERTIFICACIÓ**

---

La certificació a les persones participants estarà supeditada a la prèvia inscripció i acceptació pel mitjà establert (electrònicament a través del web) i a l'assistència a un mínim del 80% de les hores totals de l'activitat. El personal docent i investigador de la UPC que participi a l'activitat, uns dies després de la finalització, disposarà de manera automàtica de la informació a DRAC.

Aquesta activitat està finançada pel Fons de Formació Contínua 2017 (Acuerdo de Formación para el Empleo de las Administraciones Públicas – AFEDAP) que es gestiona mitjançant l'Escola d'Administració Pública de Catalunya (EAP).