

L'Article

Sobre l'ensenyament de les matemàtiques a l'enginyeria (I)

1. La matemàtica, el nucli de les noves tecnologies

Aquest any 2000, ha estat declarat any mundial de les matemàtiques per la UNESCO. La comunitat matemàtica s'ha esforçat a transmetre el missatge que el coneixement de les matemàtiques és fonamental per poder formar ciutadans amb capacitat crítica¹. Que no ens podem permetre tenir una societat sense sòlids coneixements de matemàtiques. El professor J. Agudé escriu: "Hi ha massa poca gent que s'adoni que l'alta tecnologia de què tant ens enorgullim és, essencialment, una tecnologia matemàtica. Aquestes no són pas paraules d'un matemàtic que assaja vendre el seu producte de la millor manera possible, sinó que pertanyen al qui fou fins fa poc director de recerca i desenvolupament de la petroliera Exxon". Moltes universitats i algunes empreses són conscients de la necessitat implícita en aquests discurs de formar "matemàtics industrials"², així com "matemàtics financers". Però el que ens ocupa aquí és la formació matemàtica de l'enginyer. Per aquest motiu els professors de matemàtiques a les carreres tècniques, i els nostres companys dels departaments d'enginyeria, hem d'afinar la nostra sensibilitat, per tal d'escollir quines matemàtiques requeriran els nostres alumnes, i com les hem de transmetre.

El nucli de la nova tecnologia, així com la gran eina per al desenvolupament, que és la modelització i la simulació. Aquest nucli és essencialment matemàtic, i caldrà que els enginyers tinguin prou elements en la seva formació, com per no ser simplement uns usuaris passius d'aquesta eina. En una recent conferència, el professor H. Neunzert, director d'un institut de recerca de matemàtica industrial i econòmica, ho resumia dient: "Prof. Weule, by then research director of Daimler, wrote: "The demand for a maximum output of industrial research and development today can only be fulfilled by an increasing use of mathematical methods." And he explained why: "Examples are simulation methods, which allow to reduce the experimental and constructive effort for the development of complex products drastically." Simulation here is the key word —computer simulation substitutes more and more real experiments; there is a still huge need of new simulations tools, which of course must always be evaluated by experiments. The main message is Mathema-



tics always is the core of any computer simulation (...). The general task was clearly formulated in a lecture by J.L. Lions in 1994: Mathematics helps to make things better, faster, safer, cheaper by the simulation of complex phenomena, the reduction of the flood of data, visualisation"⁴. La matemàtica a la qual és referent el professor Neunzert constitueix un nou paradigma matemàtic, el paradigma experimental, que emergeix, en contacte directe amb l'enginyeria i la física, i que requereix d'un nou paradigma didàctic.

El nostre objectiu és justificar la necessitat d'aquest canvi i apuntar algunes idees per propiciar-lo. Cal dir que alguna d'aquestes ja estan assumides per alguna part de la comunitat docent.

2. Ensenyament de les matemàtiques a les enginyeries: la cultura adquirida

Escriu el professor Guy Brousseau⁵ que "el treball del professor consisteix a la reconstrucció de les matemàtiques significatives pels alumnes d'una generació determinada". La matemàtica, com la tecnologia, és una part de la cultura i com a tal, els seus continguts i interessos no són els mateixos en cada època, ni en cada civilització. Aquesta és una idea que costa d'assumir. Potser la causa sigui la