# O ensino por meio de computador será a realidade de amanhã *

CDU 658.564.37

FRANÇOIS DERREY

O computador continua a fazer medo. Entregamos-lhe sem dificuldade a solução de difíceis problemas matemáticos ou a marcha de uma potente central térmica, mas insurgimo-nos quando se trata de lhe confiar problemas que tocam directamente o homem. A imagem absurda de um mundo desumanizado governado por máquinas continua a preencher os pesadelos dos nossos contemporâneos. Assim a ideia de que os estudantes de amanhã possam receber do computador o essencial para a sua instrução faz medo. Abandonar os nossos filhos a máquinas, que horror!

No entanto, já era tempo de se tomar uma decisão. Os americanos subvencionam muitos grupos de investigadores encarregados de estudar as perturbações que provocará o progresso científico durante os próximos vinte anos. O mais célebre destes grupos encontra-se na Universidade de Harvard. Ele encontrou como acontecimentos destinados a revolucionar a nossa existência, em primeiro lugar as transplantações de órgãos e em segundo o ensino por meio de computadores. Segundo estes investigadores, dentro de uns vinte anos, todo o ensino nos Estados Unidos será automatizado. É portanto necessário aceitá-lo; o ensino por computador é a realidade de amanhã.

### Duas espécies de máquinas

A máquina de ensinar em si não é uma novidade. Existem duas espécies: as que põem as matérias a ensinar numa forma adaptada aos processos de aprendizagem e o conjunto dos meios audiovisuais que apresentam essas mesmas matérias, de uma forma particularmente agradável e interessante para o aluno. No primeiro caso tem-se o curso de ensino programado que se limita a sistematizar o livro tradicional da aula. Em lugar de se contentar em expôr lògicamente um assunto, facilita-se a sua assimilação. Quer dizer que por uma sistematização do exercício pergunta-resposta asseguram-nos permanentemente que o aluno assimila os dados à medida que lhe são expostos mantendo sempre a possibilidade de o fazer voltar atrás quando as respostas provem que ele não seguiu o assunto.

Um simples livro pode preencher esta função. Mas, neste caso, é indispensável que o aluno «entre no jogo», quer dizer que ele progrida bem seguindo as regras e as indicações que lhe são dadas.

Por outro lado, actualmente multiplicam-se os suportes audiovisuais do ensino: projecção de diapositivos de todas as espécies, apresentação concomitante da resposta nos planos sonoro e visual, etc.

Pode-se primeiramente conceber uma máquina de ensinar que se limite a apresentar as perguntas de um curso de ensino programado apresentando as respostas com suportes audiovisuais. Ter-se-á então uma máquina de escrever, um «écran». A máquina faz aparecer a pergunta no «écran». O aluno dactilografa a sua resposta, depois a verdadeira resposta aparece e o aluno confronta as duas. Segue a explicação. Mas isto não nos leva muito longe. Para se ter uma verdadeira máquina de ensinar, é necessário que esta saiba que a resposta não está certa e reaja em função do erro cometido.

Então, em lugar de ter uma máquina estúpida que vira automàticamente as páginas de um curso de ensino programado, ter-se-á verdadeiramente um colaborador capaz de dialogar com a criança. Há uns vinte anos, pôr assim o problema queria dizer que só o homem podia resolvê-lo. Hoje, sabe-se que o computador pode fazê-lo. Como?

### Professores sem par

O mais importante princípio de um ensino assim programado consiste em atomizar os conhecimentos numa progressão racional feita por fases tão pequenas quanto possível. Transformam-se as matérias a ensinar numa longa série de perguntas extremamente simples pedindo respostas também curtas e tanto quanto possível pouco ambíguas. A tais perguntas, é fácil de prever as possíveis respostas. Em princípio, o número destas em potência é muito fraco. Vai meter-se na memória do computador o conjunto destas respostas e, evidentemente, vai inscrever-se igualmente ali a reacção que ele deve ter em face de cada resposta. Conforme o caso, ele recordará o princípio esquecido, fará uma nova pergunta para se ter a certeza de que se trata de uma simples falta de atenção, e fará voltar o aluno a uma pergunta anterior, etc. Isto, sem dúvida, no caso em que a resposta esteja errada. Se, pelo contrário, ela está certa, em princípio, ele fará uma segunda pergunta sobre o mesmo assunto para ter a certeza de que o aluno não respondeu ao acaso e para, de forma definitiva, consolidar bem no espírito do aluno este resultado antes de passar ao estadio seguinte.

Fragmentar o ensino, voltar atrás até que o princípio esteja compreendido, confirmar todo o resultado, eis o princípio.

Ora tudo isto o computador, graças à sua enorme memória, graças à sua possibilidade de tomar decisões lógicas em função das novas informações que recebe e das que possui em memória, tudo isto o computador pode fazer. Notemos ainda que não há nisto nada de revolucionário no plano pedagógico.

(*) Tradução livre devidamente autorizada pela Editora da «Planète» Publications Louis Pauwels, Nov.-Dez., 1967.

É assim que deveria proceder intuitivamente todo o bom professor. Mas, de facto, as coisas não se passam assim nas nossas escolas.

### O aluno e a máquina podem dialogar

Com efeito, o mestre dividido entre uns trinta alunos desigualmente dotados, não pode manter este diálogo atento com cada um deles. Para uns vai depressa demais, para outros muito lentamente, e para o conjunto, não pode nunca respeitar perfeitamente estas leis fundamentais da aprendizagem.

Pelo contrário, o computador aplicá-las-á sem desfalecimento desde que para tal seja programado. Porque, evidentemente, quanto valha o programa quanto vale o método. Vai ser necessário que uma equipa de pedagogos e de especialistas da programação «descasque» sistemàticamente o curso, preveja todas as possibilidades em cada estadio e ponha tudo isto na memória da máquina. Mas, hoje tal operação já não tem nada de utópico, realizando-se efectivamente.

Os técnicos do laboratório IBM de Yorktown perto de Nova Iorque prepararam assim um curso de física. O aluno e a máquina dialogam por intermédio de uma máquina de escrever. Conforme as respostas, o computador recorda o princípio de física ignorado, chama a atenção para um aspecto da questão que escapou ao aluno, volta atrás com o interrogatório, ou acentua o absurdo de uma resposta. Por termos experimentado um tal aparelho podemos sublinhar a fascinação que ele exerce. Existe diálogo. A máquina dá permanentemente a impressão de saber e de compreender. Não pode sair do nosso espírito a ideia de que um professor escondido por detrás da máquina deve dactilografar as respostas de tal forma elas nos parecem a propósito. Isto prova muito simplesmente a que ponto nós estamos longe de ter assimilado a revolução das máquinas intelectuais.

### O diálogo torna-se num jogo importante

Portanto, pelo preço de um bom programa, o diálogo máquina-aluno é possível. É possível e não cessará de melhorar. Com efeito, à medida que as crianças seguem este programa, verifica-se que um grande número encalha sempre no mesmo sítio. Há que concluir que neste ponto o programa está mal feito, que vai depressa de mais. Reduzir-se-á a progressão. Noutros casos, esta revelar-se-á muito lenta. E a máquina andará cada vez mais ao ritmo de aprendizagem do aluno médio à medida que se for utilizando o aparelho.

Mas, dir-se-á, um diálogo por intermédio de uma máquina de escrever é muito árido. Isso é um erro! Todos estes meios audiovisuais de que falámos estão à disposição do computador e este sabe servir-se deles. O aluno terá na sua frente não só um teclado mas também um «écran». A máquina poderá falar-lhe. E o aluno poderá falar com o computador desenhando sobre o «écran» por meio de um lápis magnético. Então o diálogo torna-se num jogo. O ensino por computador torna-se no final a aprendizagem sem dor.

Um computador é uma máquina imponente e não se pode pensar que se vai mobilizar um para cada aluno. A rendabilidade seria das mais fracas. Mas, é aqui que é necessário lembrarmo-nos da velocidade electrónica. A máquina não leva mais que um milésimo de segundo para responder à pergunta feita. Nestas condições, ela pode dialogar ao mesmo tempo com mil ou dois mil alunos. O computador não se ocupa só de um aluno, mas sim de uma escola. Isto supõe evidentemente que ele possa trabalhar ao mesmo tempo com um grande número de programas. Mas, precisamente os computadores do futuro serão assim concebidos.

E vê-se agora como se pode imaginar a escola do futuro. Cada aluno terá uma carteira contendo o teclado da máquina de escrever, o «écran», o lápis magnético e os auscultadores. Assim equipado, ele dá o seu nome à máquina e pede o curso que deseja: física, matemática, história, etc. E então começa o jogo fascinante do diálogo. Um diálogo rigorosamente personalizado. A criança nunca mais perde o pé, a máquina seguindo-o passo a passo. Ele progride sem esforços, estimulado pelo prazer de descobrir as boas respostas. E beneficiando do melhor curso possível, pois que o programa terá sido estabelecido por sumidades científicas e pedagógicas no assunto.

### O problema dos exames está resolvido

Mas para que serve o professor em tudo isto? É um conselheiro pedagógico e nunca mais um repetidor, o que humaniza enormemente o seu papel tanto mais que o computador o vai ajudar. Pode-se com efeito, pedir ao computador para seguir a progressão de cada aluno. Ele possui as normas médias e cada vez que um aluno sai delas ele assinala-o automàticamente ao professor. Este, ao chegar de manhã à aula é pois avisado pelo computador que o aluno **A** acumula erros em matemática, que o aluno **B** não estuda física há quinze dias, etc.

Então ele pode, com conhecimento de causa, desempenhar o seu papel de pedagogo. Ele debruça-se dentro de um ponto de vista humano sobre cada caso particular. O aluno possui um repetidor particular automático mais um conselheiro pedagógico personalizado. Nunca o ensino tradicional lhe poderá oferecer uma tal segurança.

Da mesma penada está resolvido o problema dos exames. Estes não têm mais sentido visto que se está certo de que, se o aluno chega ao fim do programa, é porque este foi assimilado. Quando um aluno acabou o seu curso, o computador comunica-o ao professor. Este só tem que tomar nota. Se atingir o nível correspondente, o aluno em questão tem a sua carta de curso em física por exemplo.

Outra enorme vantagem do ensino automatizado: o aluno habitua-se desde jovem a trabalhar com o computador. Este é um ponto capital porque no futuro a máquina intelectual será a auxiliar do trabalho como o telefone ou o automóvel. Mas nós não nos habituamos fàcilmente a pensar com ajudas intelectuais automáticas.

### É uma revolução da pedagogia

Infeliz ou felizmente, as possibilidades de ensino por computador têm limites. Com efeito, nem todas as disciplinas são normalizáveis. Não podemos programar a arte de fazer uma dissertação filosófica. Aí o ensino tradicional parece dever por muito tempo ainda, conservar todo o seu valor. Mas não esqueçamos que as disciplinas normalizáveis, ou sejam essencialmente as disciplinas científicas, tendem a desenvolver-se imenso enquanto que, pela concorrência do sector de produção, os mestres serão cada vez mais difíceis de encontrar. O ensino por computador vem portanto a propósito para responder à evolução actual nas estruturas do nosso ensino. Vê-se, é uma revolução completa da nossa pedagogia que se prepara. É necessário não ter medo desta mudança, mas sim considerá-la uma mutação benéfica. A criança tem tudo a ganhar. Para já, certos psicólogos pensam que defeitos de carácter poderiam eliminar-se no diálogo homem-máquina. Uma vez mais, se verifica que a máquina intelectual não desumaniza o homem mas sim o liberta ■