

L'Art? Heidegger et la Calculatrice au primaire

Jean-François MAHEUX

www.math.uqam.ca/maheuxjf

GLAESER (1973) A DE BELLES LIGNES LÀ-DESSUS, EXPLIQUANT COMMENT LE LANGAGE MATHÉMATIQUE MODERNE EST UN MERVEILLEUX OUTIL DE DÉCOUVERTE EN PLUS D'AVOIR POUR EFFET QUE « LA SIGNIFICATION DE L'EXPRESSION 'APPRENDRE DES MATHÉMATIQUES' A COMPLÈTEMENT CHANGÉ ». MAIS TOUS N'ONT PAS CETTE IMAGE UTILITAIRE DES MATHS... PLUSIEURS EN PARLENT MÊME COMME D'UN ART, ET VENTENT CES QUALITÉS ESTHÉTIQUES! JE PENSE À LOCKARD (2009), DU CÔTÉ DES MATHEUX... OU AUX ŒUVRES À LA JOHN ROBINSON, DU CÔTÉ DES ARTISTES...

LA TECHNOLOGIE OCCUPE UNE PLACE GRANDISSANTE DANS NOS VIES. ÉCRIVANT À L'ÉPOQUE OÙ S'INVENTENT LA BANDE MAGNÉTIQUE, LE CIRCUIT INTÉGRÉ, LE CAOUTCHOUC SYNTHÉTIQUE, LA TÉLÉVISION ET LA TÉLÉCOMMANDE, L'ANALYSEUR DIFFÉRENTIEL ET LE STYLO À BILLE, JE TROUVE URGENT DE QUESTIONNER LA TECHNOLOGIE, AFIN DE PRÉPARER UN RAPPORT LIBRE À CELLE-CI.

JE LISAIS JUSTEMENT CES RAPPORTS DE LA FIN DES ANNÉES '70, DÉBUT '80, QUI NOUS DISENT QUE LA TECHNOLOGIE S'IMPOSE DANS ET EN DEHORS DE L'ÉCOLE, ET QU'IL NOUS FAUT DONC VOIR COMMENT LA METTRE AU SERVICE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE L'APPRENTISSAGE DES MATHS.

JE NE SUIS QU'UNE ICÔNE DANS TOUT ÇA, POURTANT, J'AI L'IMPRESSIION QUE LES ATTITUDES À MON ÉGARD SONT TOUJOURS LES MÊMES. QUELQUE UNS ADMIRENT MA PUISSANCE, MES POSSIBILITÉS, PLUSIEURS ME MÉPRISENT, ME TROUVENT BIEN LIMITÉE. ET DANS UN CAS COMME DANS L'AUTRE ON ME PREND COMME UNE CHOSE, UN OBJET À MAÎTRISER.

VOILÀ CE QUE JE CRAINS : QUE NOUS NOUS ENFERMIONS DANS UN QUESTIONNEMENT TECHNIQUE. ÉVIDEMMENT, LA TECHNOLOGIE EST UN MOYEN, UN INSTRUMENT. OR DANS CETTE PERSPECTIVE, LE POINT ESSENTIEL EST DE SAVOIR PRENDRE EN MAIN LA TECHNOLOGIE. ON VEUT S'EN RENDRE MAÎTRE, DÉSIR D'AUTANT PLUS INSISTANT QU'ELLE MENACE TOUJOURS D'AVANTAGE D'ÉCHAPPER À NOTRE CONTRÔLE! MAIS IL Y A PLUS... ET PLUS IMPORTANT!

EXACTEMENT! J'IRAI MÊME JUSQU'À DIRE QUE LA TECHNOLOGIE MODERNE N'A RIEN DE NOUVEAU! ELLE N'EST QUE L'EXPRESSION D'UNE FORME DE PENSÉE QUI TROUVE SON ORIGINE DANS L'ANTIQUITÉ GRECQUE! L'ESSENCE DE LA TECHNOLOGIE, SON ORIGINE ET SA DESTINATION SONT LÀ : MESURER ET ORDONNER LE MONDE, ET CE FAISANT LE METTRE À DISPOSITION, EN FAIRE UNE RESSOURCE, LE RÉDUIRE À QUELQUE CHOSE D'EXPLOITABLE. DE CE POINT DE VUE, LA TECHNOLOGIE MODERNE NE VA RIEN CHANGER, ELLE NE FAIT QUE SE DÉPLOYER!

C'EST QUAND MÊME FORT, PARCE QU'ON M'ACCUSE MOI NON PAS DE RÉDUIRE LE MONDE, MAIS DE RÉDUIRE LES MATHS... QUI SEMBLENT AVOIR ELLES-MÊMES TOUTES LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE TECHNOLOGIE! SE DÉVELOPPANT, SE DÉPLOYANT, MOTEUR DE SA PROPRE EXPANSION : PENSER AUX APPORTS DU FORMALISME!

EST-CE CELA, TOUT CE QU'ON DIT DE L'INTUITION ET DE L'IMAGINATION EN MATH? ET QUAND ON PARLE DE L'ÉLÉGANCE D'UNE PREUVE, DE LA BEAUTÉ D'UNE FORMULE, DU GÉNIE DE CERTAINS MATHÉMATIENS, ET MÊME DU TRAVAIL DE RECHERCHE, DE COMPOSITION, D'AGENCEMENT? QUAND ON PENSE AUX ANALOGIES QUI PERMETTENT DE PASSER D'UN DOMAINE, OU D'UNE THÉORIE À L'AUTRE POUR CRÉER DES VÉRITÉS NOUVELLES? EST-CE JE NE POURRAIS PAS, MOI AUSSI, ÊTRE LE LIEU D'UNE EXPLORATION « ARTISTIQUE » PLUTÔT QUE LE MOYEN DE FINS PRÉDÉTERMINÉES?

DANS LE MONDE FRANCOPHONE, ON S'APPLIE BEAUCOUP SUR L'IDÉE D'INSTRUMENTATION DE RABARDEL (1995). LA CALCULATRICE EST ALORS UN « OBJET » QUI DEVIENT UN INSTRUMENT DANS LA MESURE OÙ ELLE PARTICIPE ACTIVEMENT À L'ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE DE L'ÉLÈVE OU DE L'ENSEIGNANT. ON VOIT ALORS QUE L'INSTRUMENT EST ADAPTÉ PAR CEUX QUI S'EN SERVENT, MAIS QUE CELUI-CI A ÉGALEMENT POUR EFFET DE TRANSFORMER LEUR ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE. JE PENSE À ARTIGUE (2000) QUI EXPLIQUE QUE LA TECHNOLOGIE CONDUIT À INTRODUIRE DE NOUVELLES MATHÉMATIQUES DANS LA CLASSE, OÙ À NOSS ET HOYLES (1996) POUR QUI « CONNAÎTRE » EN MATHÉMATIQUE N'AURAIT PLUS LE MÊME SENS.

JE NE SUIS PAS CERTAINE DE TOUT SAISIR, MAIS JE NE SUIS CERTAINEMENT PAS QUE « POSSIBILITÉS », PLANTÉE LÀ À ATTENDRE QU'ON FASSE DE MOI CE QU'ON VEUT. AU CONTRAIRE : C'EST MOI QUI MET À DISPOSITION! BESOIN DE CONNAÎTRE LA VALEUR DE RACINE DE 1/P1? VOILÀ! ET PUIS IL Y A DES TAS DE PROBLÈMES QUE LES ÉLÈVES PEUVENT MAINTENANT RÉSOUDRE PAR « ESSAIE-ERREUR » AU LIEU DE LONGS RAISONNEMENTS ARITHMÉTIQUES OU ALGÈBRIQUES. QUI VOUDRAIT ENCORE ENSEIGNER COMME EXTRAIRE UNE RACINE, OU COMMENT UTILISER LES BÂTONS DE NEPER, OU COMMENT FAIRE UNE PREUVE PAR NEUF?

C'EST PEA (1987) QUI INSISTAIT SUR LA DISTINCTION ENTRE LA FONCTION AMPLIFICATRICE (FAIRE PLUS, PLUS VITE) ET RÉORGANISATRICE (FAIRE AUTREMENT) DE LA TECHNOLOGIE. IL EST ALORS REJOINT D'UNE CERTAINE FAÇON PAR DES GENS COMME CORBITT (1985), SHUARD (1991) OU RUTHVEN (2009) QUI CONSTATENT LA NÉCESSAIRE MODIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHS EN CONTEXTE TECHNOLOGIQUE.

OUI, CELA S'APPROCHE HEUREUSEMENT DE CE QUE J'APPELLE QUESTIONNER L'ESSENCE DE LA TECHNOLOGIE, C'EST-À-DIRE LA QUESTIONNER EN ET POUR ELLE-MÊME : QUE FAIT LA TECHNOLOGIE? OÙ NOUS CONDUIT-ELLE? QUEL EST CE PROFOND RAPPORT QUI NOUS UNIS? DE FAIT, LA TECHNOLOGIE POURSUIT SES PROPRES FINS, ELLE EST SON PROPRE MOYEN... ET NOUS EN REND RESPONSABLE!

IL Y A SANS DOUTE UN RISQUE À SIMPLIFIER, MAIS JE PENSE QU'ON PEUT RÉFLÉCHIR AUX PROPOS DE KANT (1869) QUI FAIT ESSENTIELLEMENT REPOSER LES MATHÉMATIQUES SUR L'ESTHÉTIQUE, ET MÊME À HUSSERL (1962) ET CE QU'IL DIT DE LA MANIÈRE DONT, CONCRÈTEMENT, NOUS FAISONS DES MATHÉMATIQUES À PARTIR D'INTUITIONS (QUOTIDIENNES OU MATHÉMATIQUES ELLES-MÊMES). J'AIME BIEN ALORS LA LECTURE QUE FAIT DERRIDA (1988), QUI REMET EN QUESTION LA DISSOCIATION ENTRE L'ART ET LA TECHNIQUE.

VOILÀ EN TOUT CAS UNE IDÉE À RETENIR: SE DEMANDER COMMENT LA TECHNOLOGIE NOUS PERMET DE QUESTIONNER L'ÉDUCATION MATHÉMATIQUE, ET PAS SEULEMENT COMMENT LA METTRE AU SERVICE DE L'ENSEIGNEMENT ET L'APPRENTISSAGE...

UN MAGNIFIQUE PROLONGEMENT DE MA DÉMARCHÉ, EN FAIT, OÙ L'ESSENTIEL EST JUSTEMENT DE QUESTIONNER, QUESTIONNER LA TECHNOLOGIE, POUR TENTER DE LUI RÉPONDRE... ET NON PAS DE TROUVER DES RÉPONSES.

JE SUIS PARTANTE!

A SUIVRE...

DU POINT DE VUE HISTORIQUE, TECHNOLOGIES ET MATHÉMATIQUES ONT TOUJOURS EU DES RAPPORTS ASSEZ TROUBLES...

QUI RÉGRETTE CES CHANGEMENTS? POURTANT, ON A FAIT LE MÊME SORT AUX ORDINATEURS, DONT LES PREUVES EMPIRIQUES SONT ENCORE MÉPRIÉES PAR PLUSIEURS!

JE SUIS CERTAINE QU'IL S'EST TROUVÉ DES TRADITIONALISTES POUR REPROCHER À L'ABAQUE DE NOUS ÉLOIGNER DE NOS DOIGTS... ET NOS DOIGTS DE LA CHOSE COMPTÉE!

L'HISTOIRE DES MATHS DE DONNE BEAUX EXEMPLES DE RÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES OÙ L'ON S'EST BATTU CONTRE LA « RÉDUCTION » DE L'ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE PAR DES MOYENS TECHNIQUES. REGARDONS LE CALCUL ÉCRIT, AVEC CES FAMEUX ALGORITHMES QU'ON ME REPROCHE DE FAIRE OUBLIER : COMBIEN D'ANNÉES ET DE DÉBATS ENTRE ABACISTES ET ALGORISTES!

ÇA ME RAPPELLE AUSSI CE TEXTE DE CHEVALLARD (1996) OÙ IL DISCUTE LA RÉSISTANCE AU « CALCUL ALGÈBRIQUE » DE DESCARTES, ACCUSÉ DE RÉDUIRE LA GÉOMÉTRIE À DES MANIPULATIONS SYMBOLIQUES! C'EST TROUCHE (2005) AUSSI QUI DONNE L'EXEMPLE DU PHILOSOPHE ALAIN COMPARANT L'ALGÈBRE À UNE MACHINE À RAISONNER QUI FAIT TOUT PERDRE DE VUE. IL RAPPELLE AUSSI RODITI (1997) SUR LA DIFFICILE INTRODUCTION DE LA RÈGLE À CALCULER OU MÊME DU TABLEAU NOIR DANS LES ÉCOLES... C'EST TOUJOURS UN PEU LA MÊME HISTOIRE!

QUELQUES RÉFÉRENCES: ARTIGUE, M. (2002). LEARNING MATHEMATICS IN A CAS ENVIRONMENT: THE GENESIS OF A REFLECTION ABOUT INSTRUMENTATION AND THE DIALECTICS BETWEEN TECHNICAL AND CONCEPTUAL WORK. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS FOR MATHEMATICAL LEARNING 7, 245-274. CHEVALLARD, Y. (2006). LA CALCULATRICE, CE BON OBJET. LES DOSSIERS DE L'INGÉNIERIE ÉDUCATIVE, 54,20-25. DEJUVERS P., ET AL. (2011). THE TEACHER AND THE TOOL: INSTRUMENTAL ORCHESTRATIONS IN THE TECHNOLOGY-RICH MATHEMATICS CLASSROOM. EDUCATIONAL STUDIES IN MATHEMATICS 75:213-234. HEIDEGGER, M. (1979/1954). THE QUESTION CONCERNING TECHNOLOGY. HARPER & ROW. HUSSERL, E. (1962). L'ORIGINE DE LA GÉOMÉTRIE (TRAD. ET INTR. JACQUES DERRIDA). PUF. PEA, R. D. (1987). COGNITIVE TECHNOLOGIES FOR MATHEMATICS EDUCATION. IN A. SCHOENFELD (ED.), COGNITIVE SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION (PP. 89-122). HILLSDALE, NJ: ERLBAUM. RABARDEL P. (1995). LES HOMMES ET LES TECHNOLOGIES : UNE APPROCHE COGNITIVE DES INSTRUMENTS CONTEMPORAINS. PARIS : ARMAND COLIN. RODITI E. (1997). LE TABLEAU NOIR : UN OUTIL POUR LA CLASSE DE MATHÉMATIQUES, CAHIERS DE DIDIREM 30. SUYDAM, M. (1978). THE USE OF CALCULATORS IN PRE-COLLEGE EDUCATION: A STATE-OF-THE-ART REVIEW. NATIONAL INST. OF EDUCATION (DHEW), WASHINGTON. EN LIGNE: HTTP://TINY.CC/WML0P. TROUCHE, L. (2005). DES ARTÉFACTS AUX INSTRUMENTS, UNE APPROCHE POUR GUIDER ET INTÉGRER L'USAGE DES OUTILS DE CALCUL DANS L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES. ACTES DE L'UNIVERSITÉ D'ÉTÉ. EN LIGNE.