La pascaline

La machine d’arithmétique, roue pascaline et pascaline, désignent la même chose : la première machine à calculer inventée par Blaise Pascal (1623-1662). Il en eut l’idée en 1642 à l’âge de 19 ans en voulant aider son père qui venait d’être nommé surintendant (titre de certains ministres, sous l’Ancien Régime). Il devait gérer les finances de la Haute-Normandie. Il devait donc remettre en ordre les recettes fiscales de cette province. La pascaline permettait d’additionner et de soustraire deux nombres d’une façon directe et de faire des multiplications et des divisions par répétitions.

C’est en 1645, après trois ans de recherches et cinquante prototypes, que Pascal présenta sa première machine en la dédiant au chancelier de France, Pierre Séguier. Il construisit une vingtaine de pascalines dans la décennie suivante souvent en les perfectionnant ; huit de ces machines ont survécu jusqu’à nos jours. La pascaline fut la seule machine à calculer opérationnelle au XVIIe siècle.

Elle utilisait des pignons lanternes, empruntés aux machines de force (moulins à eau, horloges de clocher) que Pascal avait adaptés et miniaturisés pour sa machine. Ces pignons lanternes permettaient de résister aux mouvements brusques et irréguliers de la main de l’opérateur tout en ajoutant très peu de friction à l’ensemble du mécanisme. De plus, Pascal inventa un reporteur : le sautoir, qui isolait chaque chiffre car il n’était lancé d’un chiffre à l’autre que pour ajouter une unité de retenue à la roue suivante, créant ainsi une progression des retenues en cascade. Grâce au sautoir, la pascaline n’était pas limitée en capacité. Pascal disait à ce sujet : « pour la facilité de ce ... mouvement .... Il est aussi facile de faire mouvoir mille et dix mille roues tout à la fois, si elles y étaient... que d’en faire mouvoir une seule ».

La commercialisation de la pascaline fut un échec principalement à cause de son prix élevé qui était de 100 à 400 livres (ce qui équivaut aujourd’hui a un prix allant de 2 200 à 9 000 euros) mais le texte du privilège royal de 1649 montre que Pascal était en train de développer une machine à calculer plus simple. Toutefois, il abandonne le projet à la suite d'un traumatisme crânien sévère reçu au cours d’un accident de carrosse du à la circulation sur le pont de Neuilly en 1654, alors qu’il se rendait tranquillement à Argenteuil, dans le carrosse de son ami Artus de Roannez. À la suite de cet événement il se retire aussi définitivement du monde de la science pour se consacrer à l’étude de la philosophie et à la religion. Il a trente et un ans.

La pascaline fut à l’origine de beaucoup de machines et d’inventions clés de cette industrie. En effet, c’est en cherchant à y ajouter une interface de multiplication automatique que Leibniz inventa son fameux cylindre cannelé (1671). Thomas de Colmar s’inspira des travaux de Pascal et de Leibniz quand il conçut son arithmomètre, qui, après trente ans de développement, deviendra, en 1851, la première machine à calculer commercialisée au monde ; Dorr E. Felt substitua les roues d’entrée de la pascaline par un clavier à touches pour son comptomètre, qui sera la première machine à calculer utilisant un clavier et, soixante-dix ans plus tard, la première machine à calculer à devenir électronique. La pascaline fut aussi souvent améliorée avec les machines de Boistissandeau en 1730, mais surtout avec les machines de Didier Roth vers 1840, et enfin avec des machines portables jusqu'à l'avènement des premières calculatrices électroniques.

Pour résumer, en plus d’être la première machine à calculer dont la description ait été rendue publique en son temps, la pascaline est aussi :

● la première machine à calculer à posséder un reporteur qui permettait la progression effective des retenues en cascade ;

● la première machine à calculer utilisée dans un bureau (celui de son père pour le calcul d'impôt et la levée des tailles) ;

● la première machine à calculer commercialisée (avec vingt exemplaires construits) ;

● la première machine brevetée (*privilège royal* de 1649) ;

● la seule machine arithmétique décrite dans l’encyclopédie de Diderot & d’Alembert (1751) ;

● La première machine à calculer disponible chez un distributeur (« le Sieur de Roberval ... au Collège Maître Gervais ... tous les matins jusqu'à huit heures ») ;

● la première machine à calculer utilisant d’autres bases que la base dix et adaptant dans la même machine plusieurs bases. Une machine compte les deniers (12 par sol), les sols (20 par livre), et les livres en utilisant des roues de 12, 20 et 10 dents. Une autre machine compte les pouces, pieds et toises (12, 12, 6, 10 dents) ;

● la première machine à avoir été copiée (premier clone par un horloger de Rouen avant 1645).

On peut aujourd’hui retrouver des pascalines datant du XVIIe siècle au Musée des Arts et Métiers à Paris, au musée Henry Lecoq à Clermont-Ferrand, au Mathematisch-Physikalischer Salon à Dresde en Allemagne, à la collection Léon Percé en France et à la collection IBM aux USA.

À la reine CHRISTINE de Suède en 1652

Madame,
Si j'avais autant de santé que de zèle, j'irais moi-même présenter à Votre Majesté un ouvrage de plusieurs années, que j'ose lui offrir de si loin et je ne souffrirais pas que d'autres mains que les miennes eussent l'honneur de le porter aux pieds de la plus grande princesse du monde. Cet ouvrage, Madame, est une machine pour faire les règles d'arithmétique sans plume et sans jetons. Votre Majesté n'ignore pas la peine et le temps que coûtent les productions nouvelles, surtout lorsque les inventeurs les veulent porter eux-mêmes à la dernière perfection ; c'est pourquoi il serait inutile de dire combien il y a que je travaille à celle-ci et je ne peux mieux l'exprimer qu'en disant que je m'y suis attaché avec autant d'ardeur que si j'eusse prévu qu'elle devait paraître un jour devant une personne si auguste. Mais, Madame, si cet honneur n'a pas été le véritable motif de mon travail, il en sera du moins la récompense, et je m'estimerai trop heureux si, ensuite de tant de veilles, il peut donner à Votre Majesté une satisfaction de quelques moments. Je n'importunerai pas non plus Votre Majesté du particulier de ce qui compose cette machine si elle en a quelque curiosité, elle pourra se contenter dans un discours que j'ai adressé à M. de Bourdelot ; j'y ai touché en peu de mots toute l'histoire de cet ouvrage, l'objet de son invention, l'occasion de sa recherche, l'utilité de ses ressorts, les difficultés de son exécution, les degrés de soir progrès, le succès de son accomplissement et les règles de son usage. Je dirai donc seulement ici le sujet qui me porte à l'offrir à Votre Majesté, ce que je considère comme le couronnement et le dernier bonheur de son aventure. Je sais, Madame, que je pourrai être suspect d'avoir recherché de la gloire en la présentant à Votre Majesté, puisqu'elle ne saurait passer que pour extraordinaire, quand on verra qu'elle s'adresse à elle, et qu'au lieu qu'elle ne devrait lui être offerte que par la considération de son excellence, on jugera qu'elle est excellente, par cette seule raison qu'elle lui est offerte. Ce n'est pas néanmoins cette espérance qui m'a inspiré ce dessein. Il est trop grand, Madame, pour avoir d'autre objet que Votre Majesté même. Ce qui m'y a véritablement porté, est l'union qui se trouve en sa personne sacrée, de deux choses qui me comblent également d'admiration et de respect, qui sont l'autorité souveraine et la science solide car j'ai une vénération toute particulière pour ceux qui sont élevés au suprême degré, ou de puissance ou de connaissance. Les derniers peuvent, si je ne me trompe, aussi bien que les premiers, passer pour des souverains. Les mêmes degrés se rencontrent entre les génies qu'entre les conditions et le pouvoir des rois sur les sujets n'est, ce me semble, qu'une image du pouvoir des esprits sur les esprits qui leur sont inférieurs, sur lesquels ils exercent le droit de persuader, qui est parmi eux ce que le droit de commander est dans le gouvernement politique. Ce second empire me paraît même d'un ordre d'autant plus élevé, que les esprits sont d'un ordre plus élevé que les corps, et d'autant plus équitable, qu'il ne peut être départi et conservé que par le mérite, au lieu que l'autre peut l'être par la naissance ou par la fortune. Il faut donc avouer que chacun de ces empires est grand en soi mais, Madame, que Votre Majesté me permette de le dire, elle n'y est point blessée, l'un sans l'autre me parait défectueux. Quelque puissant que soit un monarque, il manque quelque chose à sa gloire, s'il n'a pas la prééminence de l'esprit et quelque éclairé que soit un sujet, sa condition est toujours rabaissée par la dépendance. Les hommes, qui désirent naturellement ce qui est le plus parfait, avaient jusqu'ici continuellement aspiré à rencontrer ce souverain par excellence. Tous les rois et tous les savants en étaient autant d'ébauches, qui ne remplissaient qu'à demi leur attente, et à peine nos ancêtres ont pu voir en toute la durée du monde un roi médiocrement savant ce chef-d'œuvre était réservé pour votre siècle. Et afin que cette grande merveille parût accompagnée de tous les sujets possibles d'étonnement, le degré où les hommes n'avaient pu atteindre est rempli par une jeune Reine, dans laquelle se rencontrent ensemble l'avantage de l'expérience avec la tendresse de l'âge, le loisir de l'étude avec l'occupation d'une royale naissance, et l'éminence de la science avec la faiblesse du sexe. C'est Votre Majesté, Madame, qui fournit à l'univers cet unique exemple qui lui manquait. C'est elle en qui la puissance est dispensée par les lumières de la science, et la science relevée par l'éclat de l'autorité. C'est cette union si merveilleuse qui fait que comme Votre Majesté ne voit

rien qui soit au-dessus de son esprit, et qu’elle sera l’admiration de tous les siècles qui la suivront, comme elle a été l’ouvrage de tous les siècles qui l’ont précédée. Régnez donc, incomparable princesse, d’une manière toute nouvelle que votre génie vous assujettisse tout ce qui n’est pas soumis à vos armes régnez par le droit de la naissance, durant une longue suite d’années, sur tant de triomphantes provinces mais régnez toujours par la force de votre mérite sur toute l’étendue de la terre.

Pour moi, n’étant pas né sous le premier de vos empires, je veux que tout le monde sache que je fais gloire de vivre sous le second et c’est pour le témoigner, que j’ose lever les yeux jusqu’à ma Reine, en lui donnant cette première preuve de ma dépendance. Voilà, Madame, ce qui me porte à faire à Votre Majesté ce présent, quoique indigne d’elle. Ma faiblesse n’a pas étonné mon ambition. Je me suis figuré qu’encore que le seul nom de Votre Majesté semble éloigner d’elle tout ce qui lui est disproportionné, elle ne rejette pas néanmoins tout ce qui lui est inférieur autrement sa grandeur serait sans hommages et sa gloire sans éloges. Elle se contente de recevoir un grand effort d’esprit, sans exiger qu'il soit l’effort d’un esprit grand comme le sien. C’est par cette condescendance qu’elle daigne entrer en communication avec les autres hommes et toutes ces considérations jointes me font lui protester avec toute la soumission dont l’un des plus grands admirateurs de ses héroïques qualités est capable, que je ne souhaite rien avec tant d’ardeur que de pouvoir être avoué, Madame, de Votre Majesté, pour son très humble, très obéissant et très fidèle serviteur,

Blaise Pascal