

Le stylo à bille

Il est l'unique exemple du socialisme réalisé car il annule tout droit à la propriété et toute distinction sociale...

Umberto Eco, *L'Espresso*, 1986

Depuis sa création, plus de cent milliards de stylos Bic Cristal ont été vendus à travers le monde. Le Bic a sa place dans les collections permanentes du Centre Georges Pompidou, à Paris, et au musée d'Art moderne de New York.

■ Les premiers pas du stylo à bille

Le principe du stylographe à bille remonte à 1888, avec la mise au point par l'Américain John Loud d'un outil destiné à marquer le cuir. Constitué d'une bille d'acier encadrée de deux sphères destinées à la maintenir en place, il s'imbibe d'encre au contact d'un tampon à ressort et écrit sur les surfaces rugueuses. En revanche, il ne marque pas le papier, si bien que le brevet de Loud ne sera jamais exploité commercialement.

Une trentaine d'années plus tard, un dénommé Pasquis remporte le concours Lépine de 1919, grâce à son stylo à bille, mais le premier à développer et à lancer l'instrument d'écriture tel que nous le connaissons est le Hongrois László József Bíró.

En 1938, au cours de ses activités de journaliste, Bíró constate que l'encre d'imprimerie sèche plus vite que celle de son stylo-plume, laissant le papier sans tache et sans bavure.

Bíró décide alors d'utiliser la même encre pour son stylo. Mais, trop visqueuse et trop épaisse, celle-ci ne glisse pas jusqu'à la plume. Bíró a alors l'idée d'armer la plume d'une bille métallique pour entraîner et diffuser l'encre sur le papier. Assisté de son frère Georges, qui est chimiste, le « bricoleur génial de Budapest » comme le surnommera le physicien français Pierre-Gilles de Gennes, met au point un stylo muni d'une cartouche d'encre et d'un ressort spiral appuyant sur un piston de façon à presser l'encre contre la bille. À la fin de 1938, juste un jour avant que les lois anti-juives n'entrent en vigueur en Hongrie, Bíró s'enfuit à Paris. Il émigre ensuite en Argentine, où il crée avec son frère, en 1943, la société des « stylos Bíró », commercialisés sous le nom de Birome. Capable d'écrire un an sans être rechargé, le Birome concurrence les stylos à encre classiques.

En 1945, le Birome est produit aux États-Unis par les fabricants de portemines et de crayons Eversharp et Eberhard-Faber. En Angleterre, le comptable Henry George Martin rachète le brevet de Bíró et la Royal Air Force britannique commande d'emblée 30 000 exemplaires de stylos pour ses pilotes. Le Birome, en effet, est le seul à ne pas fuir sous l'effet de la diminution de la pression avec l'altitude.

À la même époque, l'homme d'affaires français Edmond Regnault rachète l'ensemble des brevets de l'industriel américain Milton Reynolds, qui s'est inspiré des stylos Bíró pour créer sa propre marque. Mais son stylo a tendance à fuir, ce qui fait dire au Français Marcel Bichs : « C'est une belle cochonnerie, ça tache les vêtements et ça n'écrit pas. » Conscient toutefois du potentiel de cette invention, le baron Bichs achète les droits de Bíró en 1949, avec pour objectif le lancement d'un stylo à bille jetable à un prix défiant toute concurrence. En décembre 1950, Bichs fonde la société Bic et lance sa propre usine, à Clichy. L'industriel s'attaque à deux problèmes essentiels, non maîtrisés jusqu'alors : la mise au point d'une encre compétitive et l'ajustage entre la bille et le tube-réservoir. Après plus d'un an de recherches sur des tours d'horlogerie suisses, la bille miracle, d'un millimètre de diamètre, en acier inoxydable, et qui tourne enfin rond, sort des ateliers de Clichy. Grâce à une modification de la formule de l'encre, la « pointe Bic » permet une écriture sans tache. Le brevet est déposé en 1951 mais l'utilisation du stylo à bille ne se démocratise réellement que l'année suivante, avec le lancement du célèbre Bic Cristal.

Nuevo útil para escribir

Stratopen "Birome" MARCA REGISTRADA

Nueva palabra para definirlo

Esferográfica



Automática y

escribe con tinta



- Siempre cargada
- Escribe con punta esférica
- Se ca en el acto
- Permite hacer muchas copias con papel carbónico.
- Única para la aviación
- La tinta es indeleble

DISTRIBUIDORES PARA SUDAMERICA

BIRO, MEYNE & BIRO

Alsine 633 - Buenos Aires - U. T. 34-9958

Venta en todas las casas del ramo

MODELO CON CAMISA de ORO SELLADO	\$360.-
MODELO DORADO	\$78.-
MODELO PLATEADO	\$68.-
MODELO STANDARD PLASTICO GRIS..	\$60.-
MODELO STANDARD PLASTICO NEGRO	\$48.-

Le Birome, un stylo à bille historique

© Revista Leoplán, Argentine 1945

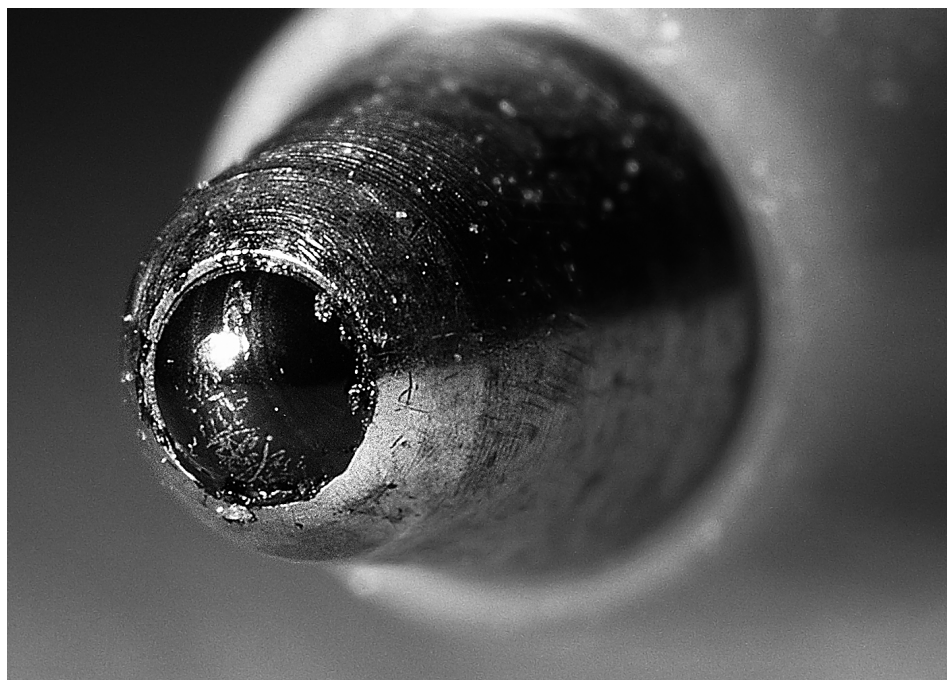
Marcel Bichs fait la promotion de son stylo sur des buvards signés Jean Effel : « N'écoutez pas à la diable... écrivez à la BIC! Écrivez propre et net avec la pointe BIC. » De son côté, l'affichiste Raymond Savignac vante les mérites de la marque

avec le slogan « Elle court, elle court, la pointe Bic. » Déclinée en affiches, en spots radio, en films, et jusque dans la caravane du Tour de France, la campagne publicitaire orchestrée par Savignac se voit décerner l'oscar de la publicité en 1952.

Anticipant l'ouverture au marché scolaire, Savignac a dessiné un petit écolier bien sage, avec une tête en forme de bille, portant dans son dos un gigantesque stylo. Le Bic fait son entrée effective dans les écoles avec la circulaire n° 65-338 du 3 septembre 1965, dans laquelle le ministère de l'Éducation nationale déclare : « Il n'y a pas lieu d'interdire les instruments à réservoir d'encre, ni même les crayons à bille qui procurent des avantages de commodité pratique. » Le stylo-bille prend officiellement place aux côtés des plumes Sargent Major, marque absorbée, si ce n'est « plumée », par Bic, en 1979.

■ Le fonctionnement du stylo à bille

L'idée d'introduire une bille à l'intérieur du stylo est née en observant des enfants jouer aux billes près d'un caniveau. Lorsque la bille passe dans l'eau, elle entraîne derrière elle un mince filet de liquide et laisse une traînée sur le sol.



Gros plan sur la pointe d'un stylo à bille

© Lander777

Une des extrémités du stylo porte une pointe en laiton terminée par un cône métallique dans lequel est fixée une petite bille d'environ un millimètre de diamètre, d'abord en acier inoxydable, puis en carbure de tungstène à partir de 1961. La bille, qui assure deux kilomètres d'écriture, est encastrée de manière à tourner aisément sans déraiper vers l'avant ou vers l'arrière. Lorsqu'on la fait courir sur le papier, le frottement la met en rotation. En tournant dans son logement, elle ramasse l'encre de la cartouche et la dépose sur le papier. En même temps, quand on appuie, elle fait office de joint et empêche l'encre de baver. L'encre sèche quasi instantanément après contact avec le papier, le diamètre de la bille (entre 0,7 et 1 mm de diamètre en général, 0,2 mm au Japon) conditionnant l'épaisseur du trait obtenu.

Alors que les encres pour stylos à plume sont généralement des encres aqueuses dépourvues de liant, l'encre des stylos à bille est une solution semi-grasse de résines et de colorants (aniline ou poudres métalliques), dans des solvants à base d'alcool. Les résines servent de liant pour parfaire la viscosité de l'encre et assurer une bonne adhérence. L'encre tombe essentiellement par gravité et non par capillarité, comme dans les stylos à plume, ce qui fait que l'on ne peut écrire que la pointe en bas et non pas à l'envers ou contre un mur.

La cartouche en polypropylène qui contient l'encre est insérée dans une gaine en polystyrène de 8,3 mm de diamètre et 14,7 cm de long, transparente pour suivre le niveau d'encre, et de forme hexagonale pour faciliter la préhension, à l'image des crayons à mine.

Le trou percé dans le corps du stylo permet à l'air de rentrer et de combler le vide laissé par l'encre. En l'absence de trou, l'air déjà contenu dans le stylo se dilaterait pour occuper le volume d'encre disparu et l'encre ne pourrait plus s'écouler suite à la diminution de pression. Certains modèles de stylo à bille possèdent un interstice qui laisse passer l'air, par exemple autour du bouton-poussoir qui fait sortir la pointe, et d'autres une recharge d'encre pressurisée.

Depuis 1991, le capuchon des stylos à bille Bic est percé à son extrémité afin de permettre le passage de l'air et minimiser les risques d'asphyxie et d'étouffement au cas où un enfant l'avalerait. Depuis 2000, le culot du stylo est collé, à la demande de l'Éducation nationale, soucieuse d'éviter d'éventuels recyclages en « sarbacane ».

.....

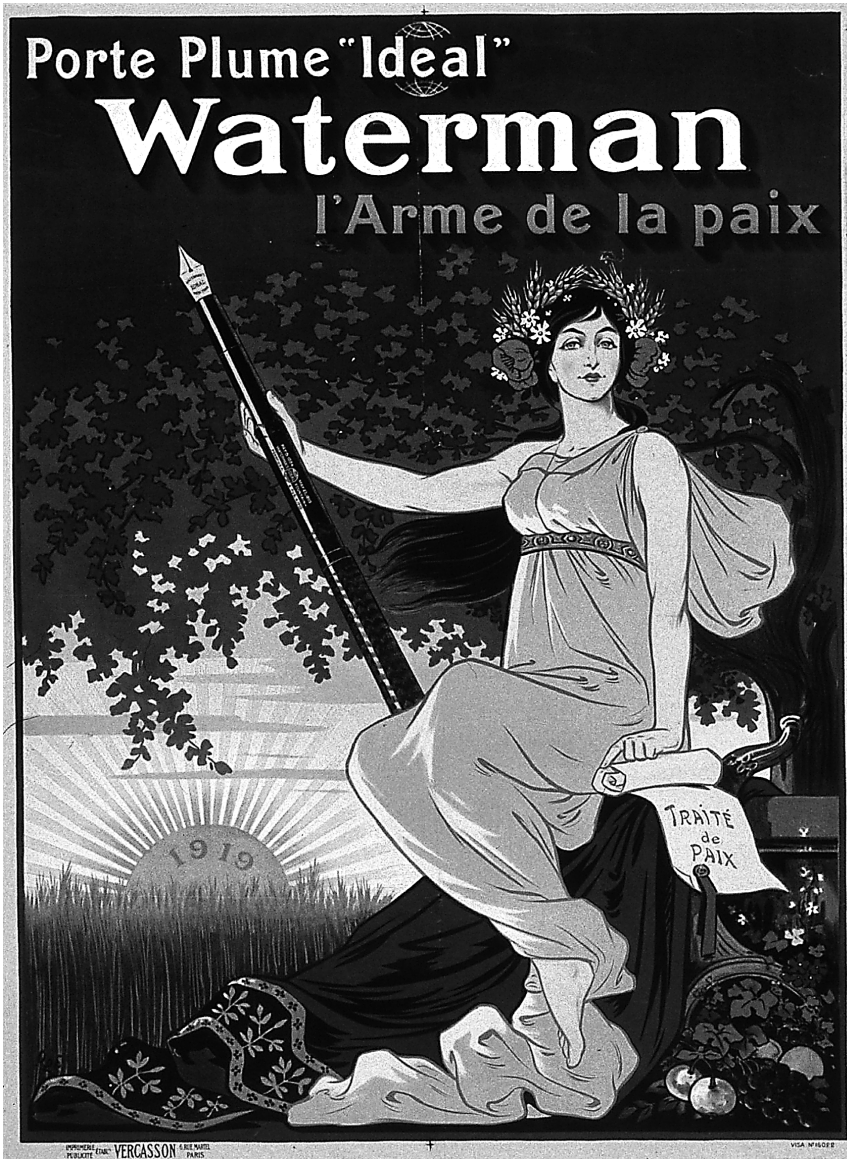
Le stylo à plume et la capillarité

En 1884, alors que l'agent d'assurances Lewis Edson Waterman est sur le point de signer un important contrat, son stylo à plume laisse une grosse tache sur la feuille. La signature est remise à plus tard et l'affaire tombe à l'eau.

Pour éviter de nouvelles mésaventures, Waterman se plonge dans les lois de la capillarité, qui régissent le comportement des fluides dans les tubes très fins, où les forces exercées par les parois concurrencent les forces gravitationnelles. Le phénomène de capillarité, par

exemple, fait que l'encre monte dans un buvard, via les fibres de cellulose. En rainurant le canal d'alimentation du stylo et en contrôlant le flux d'air entrant, Waterman parvient à réguler le débit d'encre, d'où le nom de son premier stylographe : *The Regular*, breveté en février 1884.

Le descendant du *Regular* assurera sans bavure la signature du traité de Versailles, le 28 juin 1919.



■ À la pointe du progrès, le stylo zéro gravité

Au début de l'ère spatiale, les astronautes utilisent des crayons en graphite car les stylos normaux ne fonctionnent pas en apesanteur. Mais les pointes en graphite posent des problèmes sanitaires : les fragments de mine cassent inmanquablement et leurs poussières peuvent être inhalées par les astronautes. En outre, le graphite contenu dans la mine est extrêmement inflammable, d'autant qu'il a tendance à se disperser en microparticules, ce qui pose problème dans un module très riche en oxygène. Dans un milieu confiné comme une navette spatiale, l'impesanteur peut également amener le graphite à se loger dans des zones de ventilation et provoquer des courts-circuits.

Le crayon de papier ayant été proscrit de toute mission spatiale, le fabricant de stylos Paul C. Fisher, spécialiste des roulements à bille des moteurs de bombardiers, propose une alternative en 1966. Le Fisher Space Pen ou *Space Pen* (aussi connu en tant que Stylo zéro gravité), produit par Fisher Space Pen Company, peut écrire à des températures extrêmes, de -35 °C à $+120\text{ °C}$, sous l'eau, dans n'importe quelle position, à l'endroit ou à l'envers, sur des surfaces huileuses ou graisseuses. Il fonctionne même en impesanteur grâce à des cartouches pressurisées avec de l'azote. Une encre miracle, l'encre thixotrope, coule uniquement quand il le faut : elle reste semi-solide jusqu'à ce que l'action de cisaillement de la bille en tungstène finisse par la liquéfier.

La NASA adopte le stylo de Fisher pour la mission Apollo 7, en octobre 1968, et l'Union soviétique pour le vol Soyouz de février 1969. Depuis, les stylos Fisher sont de mise sur tous les vols spatiaux habités américains et russes.

⚡ Le coin du théoricien

Des fluides rebelles

- La branche de la physique qui traite de l'écoulement des fluides est la rhéologie (du grec *rheo*, couler et *logos*, étude). Le comportement rhéologique des encres est extrêmement variable, selon qu'elles appartiennent ou non à la catégorie des fluides newtoniens.
- Les fluides ordinaires, dits newtoniens, ont une viscosité indépendante de la contrainte de cisaillement à laquelle on les soumet. Si l'on place un fluide newtonien dans un bol, sa résistance au touillage est proportionnelle à la vitesse de touillage : pour doubler la vitesse, il faut exercer une force deux fois plus importante, pour la tripler, une force trois fois plus grande... Tel est le cas de l'encre des stylos à plume, qui n'est pas plus visqueuse au repos que lorsqu'on la brasse vite ou lentement.

- À côté de ces fluides ordinaires, certains gels ou mélanges, renfermant des particules solides, présentent un comportement original, pouvant passer d'un état quasi-liquide à un état quasi-solide et inversement. La viscosité de ces fluides, dits non newtoniens, change en fonction de l'intensité des contraintes qui leur sont appliquées. Dans le cas d'un fluide rhéoépaississant, il faut touiller plus de deux fois plus fort pour doubler la vitesse car la viscosité augmente. Dans le cas d'un fluide rhéofluidifiant, il faut touiller moins de deux fois plus fort car la viscosité diminue.
- Le mélange constitué d'eau et de fécule de maïs est rhéoépaississant. Il coule entre les doigts mais durcit dès lors qu'il reçoit un impact, à tel point qu'on peut marcher dessus. De même, le sable gorgé d'eau des plages estivales semble plus dur lorsqu'on le martèle du talon que lorsqu'on y enfonce délicatement le pied. À faible taux de cisaillement, les interactions intramoléculaires prédominent alors qu'à fort taux de cisaillement les interactions intermoléculaires sont majoritaires, la formation d'agrégats entraînant la gélification de la solution.



Vasière à Anchorage, au Canada

La rhéologie permet aussi de cerner le comportement des boues.

© Paxson Woelber