

fiche technique

Par Florent Contassot



Eurêka ! Nous avons trouvé ! (7)

Destinataire

- animateur

Public

- à partir de 8 ans

Thème

- jouer

Dans cette nouvelle fiche préparant le Grand Jeu de l'été 2009, intéressons-nous au chiffre zéro. Sa découverte s'est faite de manière progressive, avant qu'il se généralise dans la vie courante.

Du zéro dans l'histoire

• Le zéro, la bulle, le vide... c'est-à-dire l'absence de quantité exprimée par un chiffre, est de toute évidence une abstraction que nous avons aujourd'hui appréhendée. Pourtant, il n'est pas apparu en même temps que les autres chiffres. Par exemple, le système de numération de nombreux peuples de l'Antiquité l'ignorait. On entend par système de numération l'ensemble des signes, mots ou gestes permettant d'écrire ou d'énoncer des nombres. Rappelons que les chiffres sous leur forme écrite sont apparus en même temps que l'écriture. En effet, il fallait déjà à cette époque comptabiliser le fruit des récoltes, établir des bases pour les échanges commerciaux.

• Alors, quels sont les peuples de l'Antiquité à avoir exploité le zéro dans leur système de numération ? Comme à l'accoutumée, quand il s'agit de découvertes et d'inventions, nous retrouvons logiquement les premières grandes civilisations dites « organisées ». En Mésopotamie, l'apparition du zéro remonterait au III^e siècle av. J.-C., plus précisément lors du règne des Séleucides. Les historiens ont toutefois établi qu'il n'était pas utilisé dans les calculs. Ce peuple s'en servait uniquement pour figurer une position vide dans leur système de numération. Continuons sur notre lancée... Les Grecs connaissaient aussi l'existence du zéro, et l'employaient de manière plus régulière, notamment dans des calculs astronomiques. Étonnamment, les Romains, grands architectes, n'ont pas exploité le concept du zéro. Il est donc logique, dans ce cas, qu'il soit tombé dans l'oubli en Occident au tout début du Moyen Âge (après la chute de l'Empire romain). Il sera réintroduit en Europe aux alentours du X^e siècle après J.-C.

• Sachez aussi que les Chinois connaissaient depuis fort longtemps l'existence du zéro, mais qu'ils ne l'exploitaient pas non plus. Diverses inscriptions, découvertes dans la région d'Anyang (actuelle province du Henan), nous prouvent qu'ils utilisaient une numération décimale, combinant dix signes fixes pour les unités de 1 à 9, avec des marqueurs de position pour les dizaines, centaines, milliers, etc. Ajoutons par la même occasion que le zéro était utilisé par les Mayas durant le I^{er} millénaire après J.-C.



© DR

Ouroboros, à savoir un serpent ou dragon qui mange sa queue, est un symbole qui figure l'infini pour de nombreux peuples. Pourtant la forme de ce symbole est semblable au zéro.



fiche technique

• L'usage moderne du zéro, à savoir comme un chiffre et comme un nombre, est une invention indienne. Elle a été introduite en Occident suite à la traduction de plusieurs travaux de mathématiciens musulmans. Pour l'anecdote, zéro signifie en arabe *vide* ou *grain*. Nous sommes bien d'accord, ce n'est pas pour autant que le zéro prend immédiatement place dans la vie courante. Il reste au début l'apanage des érudits. Il faut en effet attendre l'essor du commerce (et des systèmes numéraires) ainsi qu'un regain d'intérêt pour les travaux des mathématiciens grecs, pour qu'enfin il tienne la place qui est la sienne aujourd'hui.

Le zéro : des pistes d'activités

• Ce chiffre, cette découverte si vous préférez, mérite une attention particulière pour ce qui est des activités. Car il faudra séduire votre public avec une abstraction... Ce qui n'est pas évident. C'est pourquoi nous vous conseillons de le décliner sous la forme d'ateliers artistiques. Par exemple, dessiner un animal ou un objet en utilisant des cercles, voire une ville en deux dimensions avec des figures géométriques (un peu à la manière du peintre Piet Mondrian). Ces activités artistiques peuvent trouver leur finalité, en demandant aux adolescents d'imaginer une illustration mêlant différents systèmes de numération : arabe, chinois, romain, etc.

• De même, avec un public plus âgé, exploitez les calligrammes de Guillaume Apollinaire en l'invitant à écrire un poème sur le thème du zéro. Ainsi, il sera plus évident de capter leur attention, tout en les plongeant au cœur du sujet. Cependant, n'oubliez pas de leur présenter l'histoire de ce chiffre, car elle permet de comprendre les raisons de son apparition, mais aussi pourquoi il est finalement entré dans la vie de tous les jours. Sans zéro, il n'y aurait pas de nombres négatifs, et les mathématiques ne seraient pas ce qu'elles sont.

Le billet de banque

La monnaie a pris au cours de l'histoire des formes diverses : sel, ambre, métal, cheval, papier, etc.

Et vous savez que l'or et l'argent ont longtemps été des supports privilégiés.

L'apparition des billets est relativement récente. Nous sommes aujourd'hui à peu près sûr que le premier billet a été utilisé au XI^e siècle en Chine lors d'une période où le métal s'est fait rare.



Billet Ming de 1 kwan (ou 1 000 cash) daté de 1398 (taille réelle : 23 x 33 cm).

C'était alors une planche

en bois, portant une inscription à l'encre vermillon. Il faut attendre plusieurs siècles avant de le voir réapparaître à Amsterdam en 1609. Il circulait à cette période quelque 400 pièces différentes, plus ou moins rognées. C'est pourquoi, de manière à faciliter les transactions, la banque d'Amsterdam a décidé de reprendre toutes les monnaies pour les refondre et les transformer en une nouvelle monnaie. Toutefois, au lieu de rendre immédiatement les pièces sonnantes et trébuchantes, elle émet des certificats de dépôt d'une même valeur. Ce procédé se généralise petit à petit en Suède, en Angleterre, en Écosse, etc. A la fin du XVII^e siècle, les billets rencontrent un grand succès dans toute l'Europe.

Et ce sont les Écossais qui se font les promoteurs de ce nouveau système un peu partout dans le monde. Évoquons l'un des plus célèbres d'entre eux, John Law qui, avec l'aval de Philippe d'Orléans, est autorisé en France en 1716 à émettre du papier-monnaie. Cet aventurier va ensuite se lancer dans le grand commerce, devenir contrôleur général des finances... pour finir en disgrâce, lorsque son système s'effondre et que les possesseurs de billets souhaitent échanger leur papier-monnaie contre des espèces métalliques. La Banque générale ne possède pas assez de métal, et s'ensuit une crise financière.

fiche technique

Par Florent Contassot



Eurêka ! Nous avons trouvé ! (8)

Destinataire

- animateur

Public

- à partir de 8 ans

Thème

- jouer

La poudre à canon a poussé les hommes du Moyen-Âge à repenser l'art de la guerre. Et, quelques siècles plus tard, la dynamite a permis des travaux jusqu'alors jugés pharaoniques.

De l'art de la guerre

• La poudre à canon, ou poudre noire, est sans nul doute l'une des innovations technologiques les plus meurtrières de toute l'humanité. En outre, elle a sans conteste révolutionné l'art de la guerre. En effet, elle modifia notre vision de l'architecture ainsi que les techniques militaires. Méfiance cependant, la poudre à canon est souvent considérée comme un joker technologique, afin de démontrer à elle seule la faiblesse de l'arsenal moyenâgeux. C'est une théorie réductrice, sans pour autant nier le formidable bond technologique qu'elle représente.

• Rendons-nous dans un premier temps dans l'empire du Milieu. Car il est communément admis que la poudre noire est apparue en Chine, sous la dynastie des Tang, c'est-à-dire aux alentours du IX^e siècle. Les alchimistes taoïstes expliquaient alors que si on mélangeait du soufre et du carbone au salpêtre, on obtenait une mixture étonnamment explosive (fulminante et odorante). A partir de ce constat, ils élaborèrent de nouvelles armes : des grenades plus dissuasives que meurtrières, des lance-flammes, des bombes pour catapultes, des récipients métalliques pansus projetant de la pierre (les ancêtres des canons), etc.

• La légende veut que la poudre noire ait été ramenée en Occident par Marco Polo vers la fin du XIII^e siècle. Mais il est aujourd'hui attesté que les musulmans en connaissaient l'existence quelques siècles auparavant. Ils l'utilisèrent notamment en 1273, devant la ville de Sidjilmesa. L'artillerie connaissait ici ses premières heures de gloire. On peut donc affirmer que ce sont les échanges commerciaux qui diffusèrent la poudre à canon. Autour de 1250, le moine franciscain Roger Bacon décrit de petits pétards, sans doute importés via la route de la Soie. Les savants occidentaux ne mirent cependant pas longtemps à en exploiter et à en développer les propriétés. Les premières grenades à corps en fonte apparurent au XIV^e siècle, tout comme les armes à feu ou les pièces d'artillerie. Les premiers canons ne rivalisaient aucunement avec le trébuchet, capable de projeter un poids de plusieurs centaines de kilos au-delà de 200 mètres. Toutefois, ces essais

© DR



Voici à quoi ressemblaient les premières bombardes, utilisées pendant la guerre de Cent ans.



fiche technique

stimulèrent les artisans, et le canon finit par détrôner le trébuchet vers le XV^e siècle. Parallèlement, on découvrit des méthodes plus simples et donc moins coûteuses pour extraire et purifier le salpêtre (la base de la poudre noire).

- Il est intéressant de s'interroger sur le fait que la généralisation de ces nouvelles armes modifia l'art de la guerre européen, alors que les traditions guerrières de la Chine ne subirent quant à elles aucune modification majeure. Pour bien comprendre cela, il faut analyser les différences entre la Chine impériale et l'Europe d'alors. La Chine impériale avait pour principale caractéristique d'être un empire, dont la source du pouvoir trouvait ses racines dans la philosophie. A l'opposé, l'Europe n'était qu'un amalgame de pays ou d'États morcelés, belliqueux et cherchant à tout prix à accroître leur influence (par la force).

La poudre à canon : des pistes d'activités

- Il est bien entendu hors de question de démontrer au sein de votre structure les principes physiques de la poudre noire. Donc, pour illustrer la poudre à canon et ses usages, nous vous invitons à organiser des visites de musées ou encore de sites médiévaux. Certains lieux proposent notamment des démonstrations d'engins de siège, particulièrement saisissantes. Elles permettent de mieux appréhender la puissance d'une arbalète ou d'un trébuchet. De plus, il est intéressant de présenter à votre public les évolutions de l'architecture militaire, des châteaux forts aux bunkers du XX^e siècle, en passant par les places fortes de Sébastien Le Prestre, marquis de Vauban (www.vauban.asso.fr).

- Dans la même veine, montrez des manuscrits d'ingénieurs de la Renaissance. Nombreux sont ceux, à l'instar de Léonard de Vinci, qui ont réfléchi à de nouvelles armes de destruction à la demande des princes de l'époque. Leurs idées sont parfois farfelues mais augurent bien souvent les évolutions à venir. Les tableaux sont aussi une source d'informations précieuses, tant au niveau de l'équipement que de la vision que l'on avait de l'arme à feu ou du canon (généralement mis en valeur).

- Si votre public adolescent et adulte est en tous points réfractaire aux visites culturelles,

La nitroglycérine

Savez-vous que la nitroglycérine a fait la fortune du Suédois Alfred Nobel (1833-1896), et a permis la création du prix éponyme (il a laissé un legs de 32 millions de couronnes pour fonder une institution récompensant chaque année des personnes ayant rendu des services à l'humanité) ? Toutefois, il ne l'a pas découverte : c'est à un Italien, Antonio Sobrero, que revient ce privilège (1847). Alfred Nobel a élaboré le processus de fabrication industrielle de la nitroglycérine durant les années 1860. Bien que les premiers essais furent meurtriers (son frère en mourut), le savant suédois découvrit qu'il était possible de la stabiliser en la mélangeant à un sable siliceux d'origine naturelle (1866). La dynamite était née !

Les principaux domaines d'utilisation de cet explosif ont été la construction et la démolition. On se souvient notamment des frères Dalton ou des multiples héros de western qui l'utilisent... Grâce à sa puissance, la dynamite a permis d'accélérer la construction de tunnels ou l'exploitation des mines. Elle a été remplacée au fil des décennies par des explosifs plus puissants, et elle n'est plus aujourd'hui commercialisée.

faites-leur feuilleter des bandes dessinées voire visionner des films. Nous citerons *Jhen* de Jacques Martin ou les *Compagnons du Crépuscule* de François Bourgeon pour le neuvième art. Nous vous conseillons pour les films : *La Chair et le Sang* de Paul Verhoeven (1985, public averti), *Le Dernier Samouraï* d'Edward Zwick (2004, choc des civilisations) et *Promenade avec l'amour et la mort* de John Huston (1969).



De nombreux sites historiques présentent des démonstrations d'engins de siège. Ici, un trébuchet.