

Thème MPS : Sciences et investigations policières

Scénario : Au printemps 2015, en Dordogne ; des squelettes d'hominidés préhistoriques d'espèces différentes sont retrouvés côte à côte. Si la datation au carbone 14 confirme l'hypothèse selon laquelle Sapiens Néanderthal a côtoyé Sapiens Sapiens à cet endroit, la construction d'un complexe touristique pourrait en être fortement compromise. Après la découverte du cadavre d'un scientifique apparemment écrasé par un boulet de trébuchet lors d'une fête médiévale au château de Castelnaud, une enquête policière commence apportant son lot d'énigmes et de questions. Certaines d'entre elles concerneront le décodage de certains messages.

Types de codages utilisés : code de César, code de Vigenère.

Outils logiciels : le tableur (Excel, Open office Calc) ou un algorithme (Algobox)

Durée de travail : 12 séances de 1 h 30 réparties de manière très indicative, comme suit :

- 1 séance de présentation du scénario, réponses aux questions des élèves, mise en évidence des énigmes à résoudre, répartition des énigmes.

- 1 séance de recherche sur la cryptographie dont code de César.

- 1 séance sur la mise en œuvre de codages ou décodages à la main.

Premières réflexions sur la mise en œuvre au tableur

Rem : le code de Vigenère est plus compliqué mais n'a pas nécessité plus de temps de réflexion car les deux groupes qui travaillaient dessus étaient composés d'élèves de très bons niveaux très à l'aise avec les outils informatiques.

Suivant les groupes :

- 1 ou 2 séances pour décrypter l'énigme même de manière « manuelle »

- 2 séances pour fabriquer une feuille de calcul capable de coder ou décoder un message.

- 2 ou 3 séances pour fabriquer un algorithme avec algobox sur le codage de César.

Même pour les groupes travaillant sur Vigenère car l'algorithme est très difficile à réaliser, même si certains jeunes ont réussi à en fabriquer une version un peu simplifiée.

- 1 ou 2 séances pour mettre au point la présentation.

Avec travail à la maison pour quelques uns et obligation pour tous de vérifier par des analyses statistiques sur les lettres que le code de César est beaucoup moins sûr que Vigenère.

- 1 séance de présentation.

Déroulement des séances : Les élèves travaillent par groupe de 3 dans des salles reliées au réseau.

Une place importante est laissée à la prise d'initiative personnelle et à l'autonomie. Quand l'occasion se présente, le professeur interrompt les travaux pour donner quelques informations ou connaissances au tableau ou vidéo même aux élèves qui ne sont pas directement concernés.

Travaux demandés : 1°) Rédaction d'un exposé sous forme de diaporama pour expliquer aux camarades en quelques minutes le type de codage rencontré, la solution, les différentes fonctions spéciales utilisées dans la feuille de calcul ou dans l'algorithme.

Surtout les fonctions relatives aux codes ascii et aux variables chaînes.

2°) Rédaction d'une page ou deux reprenant les différents éléments d'enquête obtenus et résumant l'histoire, en indiquant les rôles répréhensibles ou non des différents personnages.

Evaluation : 1 note de suivi sur 10 pour récompenser le travail régulier lors des séances « ordinaires ».

1 note sur 5 pour la production.

1 note sur 5 pour la prestation orale

1 note sur 20 en bonus avec moindre coefficient pour la rédaction du résumé de l'histoire.

Bilan : L'année de mps a été coupée en trois périodes, pour chacune un thème différent. Globalement, les élèves de ma section n'ont pas été vraiment enthousiasmés par les enseignements d'exploration. La mps n'échappe pas à la règle mais une grosse majorité de mes élèves reconnaissent que le thème 2 (l'enquête policière) fut le plus intéressant et le plus motivant pour eux. Les raisons invoquées : une problématique claire et un bénéfice évident dans l'utilisation des logiciels communément employés en maths.

Complément : Parallèlement aux énigmes codées, l'enquête comportait un sujet sur la datation au carbone 14 (outil : tableur, géogébra), un autre sur la balistique (géogébra), d'autres plus dédiés à la svt (empreinte, ADN, groupe sanguin). En 2011-2012, le scénario comportera une datation post-mortem par l'étude des insectes.

Problèmes rencontrés : Ceux-ci ne sont pas spécifiques à la thématique « police ». Nous avons 44 élèves en mps répartis sur trois salles éloignées les unes des autres, avec un enseignant par salle. Pour le sujet qui nous concerne, choisi à dominante mathématique, nous étions deux professeurs de maths et un professeur de svt. En maths, nous avons environ 18 élèves en responsabilité, ce qui s'est avéré compliqué à gérer quand chacun fut en demande d'aide sur les logiciels par exemple. De plus, vu le grand effectif, nous avons dû fixer les groupes en moyenne à trois (ceci est à déconseiller). Un élève était toujours en retrait et jouait le rôle de spectateur.

Remarque concernant les outils logiciels : la réalisation des travaux nécessitent une certaine maîtrise des logiciels. Il est donc déconseillé de les entreprendre en début d'année.

Apports des TICE : Pour la résolution des énigmes, le travail sur papier est très fastidieux et limite considérablement la capacité de résolution, même si une première approche au brouillon s'avère toujours utile. L'utilisation du tableur et d'un programme est apport évident et nécessaire.

Apports relatifs à l'interdisciplinarité : La résolution des énigmes n'a pas de lien avec les sciences physiques ou les sciences de la vie et de la Terre. Ceci ne nécessite d'ailleurs pas non plus de connaissances particulières en mathématiques, même si une étude des fréquences des lettres se rapporte au chapitre « statistiques ». Cependant, les travaux s'inscrivent fortement dans le nouveau programme de seconde de mathématiques pour leur apport en algorithmique. Il est à noter également que la compréhension du scénario d'une part et la rédaction du résumé de l'histoire d'autres parts s'appuient sans aucun doute sur des compétences de Français. D'ailleurs, une collègue de seconde, dans le cadre du programme, a travaillé avec ses élèves sur un thème relatif aux crimes et enquêtes policières. Pour les autres énigmes (balistique, datation), le lien avec l'une ou l'autre des deux autres matières scientifiques est évident.