

Les fiches-défi

Ce recueil d'anecdotes réalisé et édité par Les Kolibris a été mis en page d'après la trame de la *Méthode - Niveau 1*. www.leskolibris.fr

Il peut être consulté et imprimé librement dans le cadre privé et utilisé conjointement ou non avec la *Méthode - Niveau 1* lors d'une animation pédagogique.

Ce livre numérique est gratuit et ne peut en aucun cas être vendu sans l'accord préalable des auteurs Les Kolibris (L335-2 du CPI).

© Éditions Les Kolibris SEP, août 2024

MÉTHODE - Niveau 1

Les fiches-défi



PRÉFACE

Cet ouvrage est à l'image du livre à créer avec les élèves, du livre blanc du professeur, et d'autres textes mis en bouteilles par Les Kolibris. C'est écrit gros (oui oui, c'est du EB Garamond taille 14). Il y a de grandes marges en 21 mm, et le format A6 c'est plus petit qu'un livre de poche.

Autre chose, c'est un peu un livre parlé. Vous y trouverez un tas d'anecdotes et vulgarisations scientifiques qui ne suivent pas

PRÉFACE

tellement les programmes de l'Éducation nationale. Chaque chapitre et paragraphe c'est une référence à une des 30 fiches-défi que vous pouvez découvrir sur le site, la page facebook et bien sûr dans la Méthode-Niveau1.

Souvent ça part loin, pas mal dans les étoiles, un peu dans notre histoire et nos habitudes, et parfois on se dit qu'on ne savait pas, ou qu'on n'y avait pas pensé.

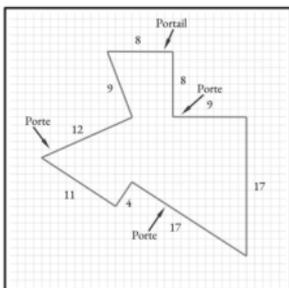
REMERCIEMENTS

Merci aux profs qui ont pris un moment pour lire ces tartines, mettre quelques pouces bleus ou de jolis cœurs rouges, et repérer un bon paquet de coquilles.

Merci aux parents et aux profs encore, qui se sont lancés dans l'aventure et bravo aux enfants et élèves qui ont réalisé leur premier livre biographique, de A à Z.

Merci à l'équipe des Kolibris pour tout le boulot et la bonne humeur, de temps en temps.

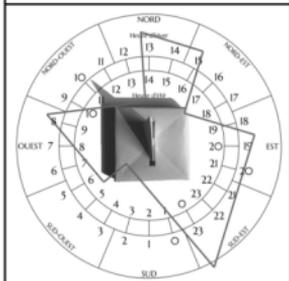
*Un livre c'est peu de choses, des
détails, mais ça prend de la place.
Une fois dans un papier de
papillote il y avait une citation :
Les détails font la perfection, et la
perfection n'est pas un détail.
Sacré Léonard (de Vinci).*



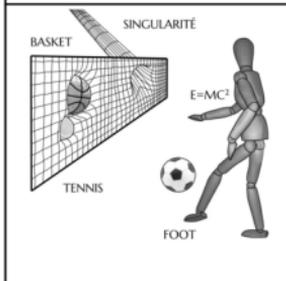
1-1 LE PLAN P11



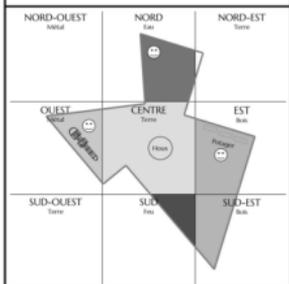
1-2 LA VUE P18



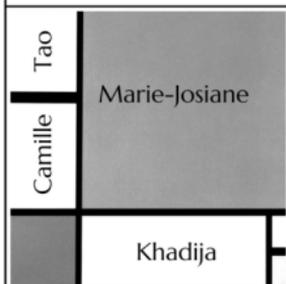
1-3 L'ORIENTATION P23



1-4 LES JEUX P27



1-5 LES ENDROITS PRÉFÉRÉS P44



1-6 LES ADULTES P51

Chapitre 1

LA COUR

1-1 LE PLAN

Pour rappel, il est interdit de « faire le mur » pour rentrer dans la cour de l'école, même si c'est l'activité de la fiche. Il faudra être patient. Donc ici,

LA COUR

classe dehors ! Les petits architectes vont devoir mesurer le périmètre de la cour et des ouvertures, avec leurs chaussures. En réalité, un pied vaut environ trente centimètres, une bonne pointure quarante-cinq. Dans le système impérial, un pied vaut douze pouces (un pouce adulte fait environ deux centimètres et demi de large). Mais une chaussure enfant / ado se rapproche plus des vingt-cinq

1-1 LE PLAN

centimètres en moyenne, et ça arrange bien les calculs.

Il y a ici du repérage dans l'espace, une division pour la conversion d'unité, un éventuel calcul de surface, et la mise à l'échelle géométrique sur le papier. Selon le niveau de l'élève et si la cour est biscornue, ça peut être un exercice complexe et il faudra aider plus ou moins. Par exemple il peut être facilitant de découper la cour en zones,

LA COUR

la formule est simple à retenir. Pour calculer l'aire d'un parallélogramme on fait : base fois hauteur. Et pour un triangle on fait : (base fois hauteur) divisé par deux. Si le temps le permet et que le bol d'air est bénéfique, vous pouvez poursuivre les activités mathématiques dehors. Des volumes par exemple. La surface en mètres carrés fois la hauteur en mètres donne le volume en mètres cubes.

1-1 LE PLAN

Un élève peut mesurer le nombre de pieds qu'il y a entre les bras écartés d'un autre élève, afin de connaître sa taille (hauteur). Il peut aussi mesurer sa tête en pouces. Un enfant a un corps qui mesure six têtes et un adulte huit têtes en moyenne. D'après l'architecte romain Vitruve, entre le pouce et l'auriculaire (écartés au maximum), entre le coude et l'aisselle, ou entre les tétons et le menton,

LA COUR

il y a une tête. Entre le coude et le bout des doigts (main tendue), entre les deux épaules, ou entre les genoux et la plante des pieds, il y a deux têtes. Lorsqu'on veut dessiner un personnage, connaître ces proportions est utile. Un bébé fait quatre têtes dans la réalité, mais dans un manga on le représente habituellement de deux têtes de haut seulement, on appelle ça un « chibi ». Les personnages

1-1 LE PLAN

d'animes ont souvent de grands yeux, ça les rend plus « kawaiï » (mignons). L'espace entre les deux yeux est égal à un œil. Pour donner une idée de proportion, divisez le visage en deux, c'est la ligne des yeux. Puis de nouveau en deux la moitié basse, c'est la ligne du nez. À vos crayons !

LA COUR

1-2 LA VUE

Classe dehors, encore. Ou bien l'élève fait sa fiche en observant sur son temps de pause. Ici, quelques notions de photographie / composition. Pour rappel, chaque élève pourra capturer son illustration carrée à intégrer au livre, avec l'appareil photo numérique d'un smartphone (sous surveillance attentive), ou via le scanner de la photoco-

1-2 LA VUE

pieuse. Sur la plupart des smartphones, les lignes de tiers sont dessinées sur l'écran lorsqu'on prend une photo. Ça aide pas mal à faire des images bien composées. On peut aussi en général verrouiller la netteté sur un point de l'écran (appui long), afin d'avoir le sujet net et le décor plus flou.

Si on a juste un téléphone idiot (dumb phone, ancêtre ou remplaçant du smartphone) et

LA COUR

qu'on veut capturer une image, il y a une solution ancienne : le papier, le crayon, et l'œil. Pour faire un cadre avec ses doigts, il suffit de faire deux « L », comme des pistolets. Le bout du pouce de la main gauche touche le bout de l'index de la main droite, et inversement. On met ce rectangle devant les yeux et hop, on regarde le monde comme limité par les bords d'un objectif.

L'œil est attiré par le vivant,

1-2 LA VUE

sans doute un réflexe archaïque. Ici ce sera un dessin de paysage plutôt, une grande nature morte disons. Si on veut guider l'œil sur un point de l'image, le système des lignes de tiers est intéressant. Placer le sujet principal (ça peut être un minuscule détail) de sa composition sur un des quatre points de croisement le met en valeur. C'est aussi l'occasion de bien observer les lignes naturelles du paysage (horizon, mur, arbre,

LA COUR

poteau, route, etc.), et de les faire correspondre avec les lignes de tiers.

1-3 L'ORIENTATION

Surprise. Ça se passe dehors. Ici on étudie la course du soleil d'est en ouest et le rapport avec le temps. D'abord, un peu d'origami histoire de fabriquer le gnomon pour le cadran solaire en papier. Dans la Méthode - Niveau 1 (Modules : Journalisme : 1-1, 1-2, 1-3 ; Écriture : 2-3 ; Édition : 3-5 ; et Reliure : 5-1), il y a plusieurs origamis bien

LA COUR

guidés à faire. Pour fabriquer un beau livre, il faut que les livrets et la couverture soient découpés et pliés avec précision. L'origami est un bon entraînement. Cette motricité fine est parfois loin d'être acquise, sans doute par manque de pratique.

Pour mémoire, vers midi le soleil est presque perpendiculaire au sol. L'ombre du gnomon de papier peut donc être trop petite pour indiquer l'heure. Dans ce

1-3 L'ORIENTATION

cas, préférez un moment le matin ou l'après-midi, ou utilisez un stylo vertical en guise de gnomon. Une fois le cadran de la fiche bien orienté, il suffit d'y superposer le plan de la cour décalqué préalablement, dans le sens réel de la cour. Vous obtenez ainsi l'orientation de la cour.

Bonus ! Pour déterminer les points cardinaux sans montre ni boussole, plantez un stylo dans le sol et placez un petit caillou sur

LA COUR

le haut de son ombre. Attendez un moment et placez un autre caillou là où la pointe de l'ombre s'est déplacée. Recommencez une ou deux fois pour plus de précision. Les cailloux forment une ligne droite. C'est la ligne est-ouest.

1-4 LES JEUX

Ok, là c'est un piège pour les fans de foot. Le dessin est facile. Les questions évoquent vaguement la théorie du genre, c'est l'occasion d'en parler. Côté défi, patatras, une leçon de physique déguisée. Vous pouvez la zapper discrètement au besoin (ou prévoir du paracétamol). Commençons par un peu de mécanique. Le son, la lumière (et

LA COUR

tout le reste selon Einstein) sont des ondes, des vagues (si on les regarde de profil). Vue du dessus une onde ressemble aux cernes qu'on peut observer sur le tronc coupé d'un arbre, un peu comme des cerceaux du plus petit au plus grand. Tapotez avec un doigt la surface de l'eau dans une bassine pour voir des cercles concentriques en expansion. C'est une onde (mécanique, comme le son). Puis dessinez une ligne avec

1-4 LES JEUX

votre doigt sur la surface de l'eau. Du côté de votre doigt, les cercles se rapprochent les uns des autres. La longueur (l'espace) de l'onde diminue, autrement dit, la fréquence (le nombre de vagues par seconde) augmente. Alors que dans la direction opposée, les cercles s'écartent. La longueur d'onde augmente et donc la fréquence diminue. On appelle ça l'effet Doppler. Pour une onde sonore, plus les vagues

LA COUR

sont rapprochées, plus le son est aigu. Plus elles sont écartées et plus le son est grave. On peut le remarquer avec une autre expérience simple. On se met au bord de la route, immobile, et on regarde une ambulance qui roule à fond la caisse avec la sirène allumée. En arrivant vers nous, l'ambulance a l'air raccourcie et la sirène aiguë. En face de nous, la taille de l'ambulance et la sirène sont

1-4 LES JEUX

« normales ». Et lorsqu'elle s'éloigne de nous, l'ambulance se raccourcit à nouveau et la sirène est plus grave. Tout objet massif (qui a une masse : un humain, une ambulance, un trou noir) qui accélère, déforme le « tissus élastique » de l'espace-temps (plus d'infos au 5-2). L'espace (la forme du véhicule en mouvement) change (pour l'observateur de référence « immobile ») comme dans un dessin en pers-

LA COUR

pective. Et le temps (ici donc la fréquence de l'onde sonore) change aussi. L'ambulancier lui ne constate aucune modification du son ou de l'ambulance car il se déplace dans le même espace-temps que le véhicule, contrairement à l'observateur immobile au bord de la route. Les dilatations de l'espace-temps n'existent que parce qu'il y a une différence entre l'observateur de référence et l'objet observé.

1-4 LES JEUX

Comme pour l'électricité, on considère la terre comme étant le zéro volt, et donc relier cinq volts au zéro volt induit un courant électrique. Si les deux points mesurés font tous les deux cinq volts, il n'y a pas de différence de potentiel, donc pas de courant électrique. C'est pareil avec la vitesse, l'éloignement ou la gravité.

L'effet Doppler marche aussi avec la lumière (qui est une

LA COUR

onde électromagnétique). Un peu dur à voir sur une ambulance mais on l'observe facilement avec les étoiles. On voit la lumière d'une étoile qui se rapproche de nous « décalée vers le bleu », et « décalée vers le rouge » quand elle s'éloigne de nous. En effet dans le spectre lumineux, le rouge a une longueur d'onde plus grande (donc une plus basse fréquence) que le bleu. Comparer la lumière « normale » d'une

1-4 LES JEUX

étoile avec ce qu'on observe dans le ciel permet de calculer la distance entre elle et nous, sa vitesse, et sa direction. La vitesse, c'est l'espace parcouru dans un laps de temps. La lumière va très vite dans le vide (trois cent mille kilomètres par seconde, c'est le maximum pour notre univers). C'est rapide, mais pas infini. Quand on regarde quelqu'un (donc la lumière qu'il renvoie), on le voit dans son passé, il y a

LA COUR

un milliardième de seconde à peu près. Quand on regarde la Lune, on la voit telle qu'elle était il y a environ une seconde. Le Soleil on le voit avec huit minutes de décalage. Plus on regarde loin, plus on va loin dans le passé. L'œil humain capte toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, du rouge au violet. Certains serpents voient les infrarouges, les colibris voient les ultraviolets. L'expansion de

1-4 LES JEUX

l'univers induit également un petit décalage vers le rouge par effet Doppler. Imaginons deux fourmis sur un élastique invisible. Elles vont l'une vers l'autre à une vitesse constante. Si on étire l'élastique (l'espace sur lequel elles se déplacent), le temps pour qu'elles se rencontrent s'allonge aussi. L'espace a été étiré, donc vu de l'extérieur, elles ralentissent.

Lorsqu'une petite étoile n'a

LA COUR

plus assez de carburant (hydrogène), elle expulse ses couches extérieures. Son cœur devient une Naine blanche. Les grosses étoiles elles, explosent (Supernova) et leur noyau, trop lourd, devient un trou noir. Comme une boule de pétanque sur un drap élastique, on imagine bien l'étirement de l'espace. C'est le principe de la gravitation, autrement dit d'une accélération, ça fait un creux comme le pavillon

1-4 LES JEUX

d'une trompette invisible. Tout ce qui s'approche d'un champ gravitationnel doit parcourir une distance plus grande que si le terrain était plat, et donc met plus de temps. La lumière se déplace tout droit mais elle suit la courbure de l'espace-temps. C'est pour ça qu'on reçoit la lumière des étoiles lointaines dans nos yeux, même si entre elles et nous l'espace a des creux et des bosses. Le fond d'un trou noir s'appelle

LA COUR

une singularité, l'espace-temps y est étiré de manière infinie. Autant dire que même à la vitesse de la lumière, la distance à parcourir est énorme, il faudrait un temps infini pour atteindre le fond et remonter. Pour un observateur lointain, une étoile qui approche d'un trou noir met tellement de temps pour atteindre le milieu, que sa lumière nous apparaît ralentie, comme pour les fourmis de tout

1-4 LES JEUX

à l'heure. Un jour un élève de CP a dit : « Quand on court en ligne, on a l'impression de ne pas aller vite. » Et c'est bien vrai, si on regarde un copain qui se déplace à la même vitesse que nous, dans la même direction et au même moment, on pourrait se dire qu'on est presque immobile. Comme quand on est dans un train et que celui d'à côté bouge, on peut penser que c'est nous qui bougeons. Bien sûr si on regarde

LA COUR

un objet plus lent comme le sol de la Terre, on va sentir qu'on accélère. On dit que l'espace et le temps sont « relatifs ». Chaque personne ou objet a son propre temps, qui dépend du mouvement par rapport à l'observateur. D'ailleurs quelqu'un qui court sans arrêt ou qui subit une gravité plus importante, voit son temps ralenti, donc il vieillit moins vite que l'observateur « immobile ». Pour la lumière

1-4 LES JEUX

d'une étoile c'est le même principe, si l'espace qu'elle doit parcourir (et donc le temps) est allongé, sa longueur d'onde augmente. Et donc vu de loin elle tire vers le rouge, c'est le décalage vers le rouge gravitationnel.

LA COUR

1-5 LES ENDROITS PRÉFÉRÉS

Retour aux énergies terrestres. D'une certaine manière, chaque matière possède son énergie propre. Si on coupait en deux un atome d'une molécule de sucre, ça ferait un boom aussi impressionnant qu'un atome d'uranium. L'unité de mesure de l'énergie (E), c'est le joule. D'après Einstein, $E=MC^2$, c'est-à-dire que l'énergie se calcule en

1-5 LES ENDROITS PRÉFÉRÉS

multipliant la masse (le poids) par C fois C (C c'est la Constante, c'est-à-dire la vitesse de la lumière). Pour donner un ordre d'idée, une balle de quinze grammes tirée par un fusil a une énergie de cinq cent joules. Brûler un gramme de pétrole libère quarante mille joules. Couper en deux les atomes (fission nucléaire) d'un gramme de sucre libère des milliers de milliards de joules.

LA COUR

S'agit-il de philosophie, de physique, de romantisme, à vous de voir. Le feng shui chinois considère le métal assez froid, dense, comme concentré sur lui-même. Le bois au contraire évoque l'expansion, le printemps. Est-ce qu'une pipelette est dans son élément à un endroit de l'espace-temps exposé plein nord ou plein sud, est-ce qu'un grand timide se confie plus facilement à l'est ou à l'ouest ? Peut-être que

1-5 LES ENDROITS PRÉFÉRÉS

les élèves, d'année en année, préfèrent les endroits de l'espace bombardés de soleil, à l'ombre, près des plantes, du robinet d'eau, du portail en métal, des cailloux, ou juste à bonne distance des surveillants (oups, le soleil n'a pas le monopole du magnétisme).

Comme Einstein, imaginons que tout ne soit qu'énergie, et rien d'autre. Des boulettes (atomes) qui s'agitent partout

LA COUR

comme des cheveux au vent ou des nuages d'oiseaux. Et nous on est là, on pense, on ressent les boulettes d'air frais qui gigotent contre nos boulettes de peau, les boulettes hyperactives d'air plus chaud près du radiateur qui font vibrer plus vite nos boulettes d'atomes de peau. Si on ferme nos deux yeux et qu'on passe les mains sous l'eau on peut aussi percevoir l'énergie toute particulière de cet élément contre

1-5 LES ENDROITS PRÉFÉRÉS

notre énergie à nous. On pourrait presque imaginer que le monde tout entier n'est qu'un seul organisme dont on fait partie. D'ailleurs nous-mêmes, nous abritons un sacré paquet d'organismes. Rien que dans notre tube digestif, il y a cent mille milliards de bactéries, virus, champignons, parasites. Sont-ils individuellement capables de penser, mystère, en tous cas tous ces germes sont à peu

LA COUR

près aussi bien organisés que nos sociétés humaines. Peut-être que ce microbiote nous pousse carrément à penser ce que nous pensons. Notez que quand on a faim ou qu'on doit aller au petit coin, on agit de façon différente de quand on est rassasié ou libre comme l'air. Schopenhauer disait qu'on est certes libre de faire ce qu'on veut, mais qu'on ne peut pas vouloir ce qu'on veut.

1-6 LES ADULTES

Dans les petites écoles les profs s'occupent de la récréation, au secondaire ce sont les surveillants qui observent la cour pendant les pauses. C'est l'occasion pour les élèves de se dégourdir les pattes, de raconter un potin, de briller devant leur amoureux(se) secret(e), de régler discrètement des comptes, de harceler un(e) camarade ou d'être harcelé(e).

LA COUR

Un peu dans les couloirs, un peu à la sortie, un peu sur les réseaux sociaux le soir venu. Sous l'œil attentif des adultes, tout ce petit monde s'agite, bavarde en toute intimité, joue, sans forcément prendre la mesure de la responsabilité de ces personnels indispensables. Ils sont un rempart majeur en cas de problèmes entre élèves, de blessure, d'ennui, de doute sur, le sens de la vie, l'arbitrage

1-6 LES ADULTES

d'un match important, ou le planning à venir.

Petite parenthèse législative. La diffamation, en gros, c'est quand on dit du mal de quelqu'un. Lorsqu'on écrit un livre, autobiographique comme celui de la méthode qu'on propose, il y a des principes à respecter. Il est interdit de citer une personne qui n'a pas donné son accord (ou celui de ses représentants légaux si elle est mineure). En France

LA COUR

tout au moins, il y a des règles comme ça, comme pour le droit à l'image (extension du droit à la vie privée). Et même si on donne son accord, on peut se rétracter à tout moment si on juge que le texte, l'image, ou le son nous porte préjudice. Bref dans votre livre sur l'école, changez les noms des personnes et des lieux c'est plus simple. Et bien sûr censurez toute diffamation, quitte à refaire l'interview de l'élève. C'est un

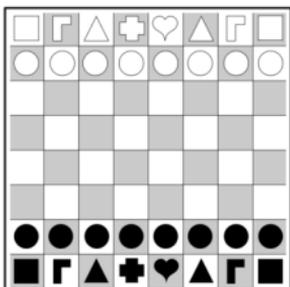
1-6 LES ADULTES

bon exercice de savoir-vivre, au passage. Dans un livre comme à l'oral dans la vie, le respect de l'autre c'est une bonne base à travailler.

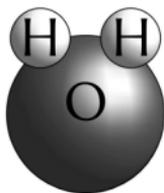
Piet Mondrian, un des pionniers de l'art abstrait, réalise des œuvres géométriques rigoureuses (ici : « Composition II »). Influencé par Van Gogh, Picasso et les membres de l'école d'architecture et design Bauhaus, il a su évoluer tout en restant fidèle à ses

LA COUR

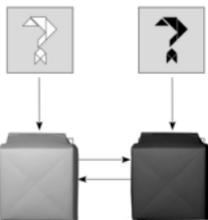
principes artistiques. Comme Kandinsky, Klee, ou Klimt, ses œuvres sont « tombées » dans le domaine public et sont désormais utilisables sans s'acquitter de droits d'auteur.



2-1 LE PLAN DE TABLE P59



2-3 L'EAU P68



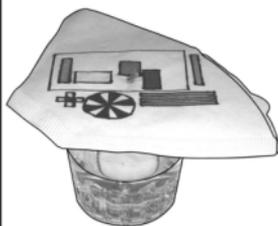
2-5 L'AMBIANCE P79



2-2 LES DISCUSSIONS P63



2-4 LA CUISINE P73



2-6 APRÈS MANGER P86

Chapitre 2

LA CANTINE

2-1 LE PLAN DE TABLE

Le repas, c'est quelque chose d'important dans la vie d'un humain. Les Canadiens passent environ une heure par jour à table, les Français sont hors

LA CANTINE

concours avec plus de deux heures quotidiennes. Ça dépasse les quatre ans de vie pour les plus chanceux. Chacun y apporte ses traditions et sa personnalité. En plus de l'aspect nutritif, manger c'est souvent l'occasion de se réunir. Un groupe se forme autour de la nourriture, et comme dans tous les groupes, un schéma tribal invisible se met en place.

Aux échecs, chaque pièce a

2-1 LE PLAN DE TABLE

un pouvoir particulier. Le pion n'avance que d'une case devant lui, mais peut surprendre en devenant n'importe quelle pièce s'il accomplit brillamment tout son parcours. La tour est puissante, elle avance frontalement et sur de longues distances. Le fou est tout aussi efficace, mais plus fourbe car il passe entre les cases en utilisant les diagonales. Le cavalier est ingénieux et atypique car il est le seul à

LA CANTINE

pouvoir surmonter les obstacles, mais son rayon d'action est limité.

Chaque humain a aussi sa propre force, et une attitude particulière selon la composition du groupe. Cette fiche est l'occasion de décrypter les affinités et la pièce de théâtre qui se joue entre voisins de table.

2-2 LES DISCUSSIONS

Du son. Il y en a pendant les repas en général. La lumière est une vibration, le son aussi, mais lui a besoin de l'air pour se déplacer. Un micro c'est comme un haut-parleur, dans l'autre sens. Quand on parle, les cordes vocales font vibrer l'air expulsé par les poumons. Le son se déplace à trois cents mètres par seconde dans l'air. S'il rencontre

LA CANTINE

un matériau pas trop épais comme la membrane d'un micro, un tympan, ou le fond d'un pot de yaourt, l'ondulation de l'air va à son tour faire vibrer cette surface. Et si d'aventure on fixe un fil tendu sur cette surface, telle une corde de guitare la vibration de la voix va alors continuer son chemin en faisant gigoter le fil. Et il suffit de fixer une membrane légère à l'autre bout du fil pour transformer

2-2 LES DISCUSSIONS

cette oscillation en ondulation d'air, et donc en son pour nos oreilles.

La communication, ça va au-delà de la promenade d'un son. Pour que le récepteur comprenne le message de l'émetteur, ils doivent avoir des codes en commun, la même langue par exemple. Il faut aussi tenir compte du bruit de l'environnement et adapter l'intensité de la voix.

LA CANTINE

Et il y a bien d'autres éléments qui font que parfois on se comprend à moitié. La communication non verbale, un geste, un tic nerveux, un regard particulier, un silence. Le corps dit parfois le contraire des mots qui sortent de la bouche, et ça s'entend même au téléphone. Et puis, il y a le contexte. Admettons qu'on est gourmand. Et qu'il est midi passé. Jeu du bouche-à-oreille : « tu es assigné

2-2 LES DISCUSSIONS

au bureau ? » Ici, le cerveau en pénurie de sucre pourrait entendre : « tu as un beignet au sirop ? »

LA CANTINE

2-3 L'EAU

Il y a fort longtemps, quatre milliards et demi d'années, la Terre aurait rencontré une planète de la taille de Mars, prénommée Théia. Carambolage. Les petits bouts se seraient ensuite agglutinés pour former la Lune. Il y a deux hypothèses majeures concernant l'apparition des océans sur la Terre. La première est que l'eau viendrait

2-3 L'EAU

de l'intérieur de la Terre, et qu'au moment de l'impact avec Théia, elle aurait été libérée par dégazage volcanique puis retenue par l'atmosphère. La deuxième théorie est que l'eau serait extraterrestre, qu'elle viendrait des météorites riches en glace qui ont percuté régulièrement la Terre. Peut-être est-ce un peu des deux.

Quoi qu'il en soit, vu la chaleur ambiante, l'eau était

LA CANTINE

sous forme de vapeur. Et petit à petit, un nuage, deux nuages, et il a plu. Longtemps. Il a plu non-stop pendant des millions d'années. Ce sacré déluge a fini par refroidir la surface de la Terre en faisant une belle croûte, et a rempli les océans.

La molécule d'eau a 2 atomes d'hydrogène (le carburant des étoiles), et 1 atome d'oxygène (notre carburant à nous). L'air qu'on respire contient en fait

2-3 L'EAU

juste 20% de dioxygène (O₂), le reste c'est de l'azote (N₂). Et 1% d'autres gaz. Certains rayons ultraviolets du soleil, les UV-C, arrivent à fond les manettes dans la stratosphère (la haute atmosphère, à trente kilomètres du sol). Ils cassent sans sourciller les molécules O₂, et les atomes d'oxygène se mettent alors par trois (O₃, c'est l'ozone, un gaz toxique). Le Chlore abîme la couche d'ozone. Pourtant

LA CANTINE

grâce à elle, les UV-C n'arrivent pas trop jusqu'à nous. Et c'est tant mieux, parce qu'ils ont tendance à filer le cancer en cassant l'ADN de nos cellules de peau. Pour désinfecter l'eau du robinet et que les terriens privilégiés tombent moins malades, on utilise du Chlore, de l'ozone et des UV-C. La boucle est bouclée.

2-4 LA CUISINE

Depuis la nuit des temps, les humains comme les animaux, les plantes, les microbes et les étoiles, se nourrissent. Le bois nourrit le feu, mais il ne fait pas bon ménage avec l'eau. Pour les humains c'est un peu pareil, certains éléments / aliments nous font du bien, et d'autres nous sont toxiques. Si nous étions un million de fois plus petits et

LA CANTINE

qu'on habitait dans un œuf, sans doute qu'on passerait de super soirées avec des amis salmonelles et staphylocoques dorés. Mais la vie nous a modelés dans une autre taille, et notre costume d'humain ne peut accueillir qu'un nombre limité de ces petits organismes. Rapidement c'est la bagarre dans le système digestif, on appelle ça une intoxication alimentaire.

La découverte du feu par

2-4 LA CUISINE

l'Homo erectus il y a quelques années (quatre cent mille), a révolutionné la cuisine. C'était encore loin des protocoles et normes HACCP d'aujourd'hui. La chaîne du froid et la liaison chaude à soixante-trois degrés n'étaient pas toujours rigoureusement respectées, mais c'était un bon début. La haute température du feu (plus de cinq cent degrés) carbonise en deux coups de cuillère à pot les micro-organismes

LA CANTINE

qui vivent dans les aliments. L'émotion est inévitable, mais il faut bien admettre que gastriquement parlant, la cuisson sauve régulièrement des vies humaines, et des papilles. Et puis tout s'est enchaîné très vite, le savon d'Alep il y a 3500 ans, le microscope vers 1600, puis le célèbre gangster Al Capone qui demande d'apposer une date de péremption (DLC) sur les bouteilles de lait en 1930.

2-4 LA CUISINE

La cuisine, et encore plus en collectivité, invite à être rigoureux sur le plan sanitaire. Mais pas seulement, parce qu'on mange aussi avec les yeux, le nez, et la langue est très douée pour reconnaître les textures avant même d'y avoir goûté. C'est tout un art. À ce propos, on a caricaturé une peinture de Vassily Kandinsky. Bon ce n'est pas très glorieux mais la loi française l'autorise, même avec

LA CANTINE

des œuvres dont les auteurs ne sont pas morts depuis plus de soixante-dix ans. Alors voilà, on a mis le couvert sur « Cercles dans un cercle ».

2-5 L'AMBIANCE

Ici il y a de nouveau une boîte origami à plier, (il y a des pointillés pour faciliter sur le pdf). L'objectif est toujours le même, acquérir une technique suffisante pour ensuite plier proprement les livrets et la couverture du livre. Selon la légende, Pandore, femme d'argile curieuse animée par la déesse Athéna, a un jour ouvert un

LA CANTINE

récipient en argile, qu'il ne fallait pas ouvrir. Et patatras, tout un tas de mauvaises choses s'en sont échappées, la maladie, la mort, et sont allées dans le monde des humains. On raconte qu'elle a remis le bouchon juste avant que l'espoir ne s'en échappe.

La physique d'Einstein décrit assez bien ce qui est macroscopique (les planètes, les chats). Mais au niveau microscopique (les atomes, les particules), c'est

2-5 L'AMBIANCE

la physique quantique qui commande. Et ici, c'est plus dur de prévoir. Monsieur Schrödinger a imaginé une expérience. On place un chat dans une boîte avec une bouteille de poison. Il y a aussi un liquide radioactif et un détecteur. Lorsqu'un atome du liquide se désintègre, hop le mécanisme met un coup de marteau et casse la bouteille de poison. Le chat meurt. Tant que la boîte est fermée, le chat est

LA CANTINE

donc dans un état « superposé », il est à la fois vivant, et mort. Ce n'est qu'en ouvrant la boîte qu'on saura si c'est l'un ou l'autre. Bien sûr, en fait ça ne marche pas avec les chats. Il y a trop d'atomes qui agissent les uns sur les autres dans un chat. Mais ça marche bien avec des particules seules. Par exemple un photon (particule de lumière), se promène comme une onde, une vague. Et cette particule peut

2-5 L'AMBIANCE

être à deux endroits en même temps. Mais dès qu'on se met à la regarder (elle doit être timide) alors on la voit à gauche, ou à droite. Et pourtant, la légende (théorie de la décohérence) raconte qu'en de rares occasions on peut la voir à gauche et à droite en même temps, ou plutôt, nulle part en particulier.

En parlant de boîte, Henri Poincaré a eu une théorie (sur la récurrence). Prenons une pomme

LA CANTINE

et mettons-la dans une boîte parfaitement fermée et solide. Avec le temps, la pomme va se décomposer et se transformer en poussière. Ensuite les atomes des particules de poussière vont finir par se couper ou fusionner, créant ainsi des réactions nucléaires. Et ces atomes vont se réarranger en d'autres molécules. Par exemple une molécule de sucre cristal. Ou de cheval. Ou de toi. Ou de livre de Shakespeare.

2-5 L'AMBIANCE

Si on attend un temps infini, tout ce qui peut exister dans la boîte existera, la pomme elle-même se reformera à un moment, une infinité de fois. Bien sûr, c'est une expérience de pensée. Mais si un de ces jours on trouve l'élixir d'immortalité, il ne faudra pas oublier de mettre une pomme dans une boîte pour vérifier.

LA CANTINE

2-6 APRÈS MANGER

Le tube digestif est difficile à mesurer car il varie souvent. Pour faire simple, de la bouche au fond de l'estomac, comptez soixante centimètres, dont vingt centimètres d'œsophage. Puis un gros morceau de trois mètres rigoureusement emberlificoté pour l'intestin grêle et un mètre cinquante pour le gros intestin. Les dents et la salive font des

2-6 APRÈS MANGER

petits morceaux avec les aliments et l'estomac continue de les « mâcher » dans un bain d'acide. Arrivés vers la moitié de l'intestin grêle, presque tous les sucres (glucides) ont été digérés et vont dans le sang. Les protéines elles, sont transformées en acides aminés pour alimenter les cellules. Les restes non digérés iront jusqu'au gros intestin pour fermenter tranquillement. Quant aux graisses (lipides), elles iront

LA CANTINE

en grande partie dans le système lymphatique, et un peu dans le sang.

La chromatographie est une technique qui permet de séparer les molécules d'un liquide par exemple. C'est utile dans l'industrie, en pharmacie, et c'est un bon prétexte pour pratiquer la démarche scientifique. L'idée est d'essayer des choses, et de regarder ce que ça donne. Habituellement on utilise du papier à

2-6 APRÈS MANGER

base de silice, mais un filtre à café (en cellulose) fera l'affaire. Ce papier ne bouge pas, on va l'appeler « phase fixe ». Et dessus on peut déposer ce qu'on veut, par exemple un extrait d'épinards pour mettre en évidence la chlorophylle, le bleu patenté (colorant alimentaire), le carotène. Bon ici, un beau dessin au feutre ce sera très bien. Et ensuite on diffuse doucement un solvant (eau salée, vinaigre,

LA CANTINE

huile, alcool, bicarbonate de soude, soda gazeux, tout ce qui vous passe par la tête) sur le filtre. Ce solvant va se déplacer dans le papier, on va l'appeler « phase mobile ». L'encre contient plusieurs substances / pigments, et certains sont hydrophiles (ils aiment l'eau), d'autres sont lipophobes (ils n'aiment pas la graisse), certains sont sensibles à la température, à la lumière, à un PH acide ou basique, à la charge

2-6 APRÈS MANGER

électrique, etc. Bref selon s'ils préfèrent le papier ou le solvant, ils vont fuir le solvant, ou rester tranquillement à leur place. En plus de l'intérêt scientifique, ça fait de jolis dessins.

Dans l'expérience de la fiche, on place une cordelette au centre du filtre à café pour observer l'eau qui monte par capillarité. Si on vrille trop longtemps le fil avant de nouer ses extrémités, la cordelette sera trop dense, pas

LA CANTINE

assez poreuse. L'eau aura plus de mal à s'y déplacer. Au fait, les liquides, les solides ou les gaz ont une énergie. Prenons un verre d'eau. Les molécules d'eau en plein milieu du verre interagissent avec celles qui sont autour d'elles. Comme si elles étaient aimantées dans toutes les directions. Il y a une bonne cohésion, elles adhèrent bien entre elles. Ici trois « systèmes » interagissent : le verre, l'eau, et

2-6 APRÈS MANGER

l'air. Et chacun vote pour la paix, l'équilibre, la paresse, et veut être le moins énergétique possible. L'air est beaucoup moins dense que l'eau, ses molécules sont éparpillées dans le vide. Comme une partie des molécules d'eau à la surface ne peut pas adhérer en haut parce qu'il y a du vide, elles mettent plus de force sur les côtés et vers le bas. Du coup, la surface est plus « solide », un peu comme la coquille d'un œuf.

LA CANTINE

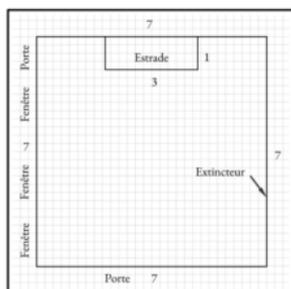
Pour percer la surface de l'eau, il faut plus d'énergie que pour le milieu. Mais l'eau, comme n'importe quel autre système, n'aime pas la tension. Alors pour avoir une tension de surface plus petite, elle se débrouille pour avoir une surface plus petite. Une sphère a une surface plus petite qu'une autre forme (à volume égal). Alors l'eau s'arrondit, comme une goutte d'eau ou une bulle de savon. Et le verre

2-6 APRÈS MANGER

dans tout ça ? L'eau a plus d'affinités avec le verre (plus dense, donc plus de molécules avec qui échanger de l'énergie) qu'avec l'air. Donc l'eau essaye d'avoir plus de surface en contact avec le verre et moins avec l'air. C'est pour ça que l'eau grimpe légèrement sur les bords du verre, la surface de l'eau n'est pas vraiment plate. Plus le verre est étroit et mieux ça se voit. Revenons d'ailleurs à la

LA CANTINE

cordelette. Elle ressemble à un tube, fin, un peu comme un cheveu (capillaire). L'eau n'aime pas l'air. Alors elle adhère un maximum à la cordelette, et de fil en aiguille, elle grimpe dedans, par « capillarité ».



3-1 LE PLAN P99

Et si on faisait une république des enfants ?

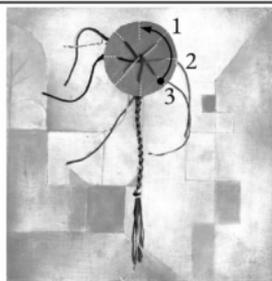
Y a plus de savon dans les sanitaires.



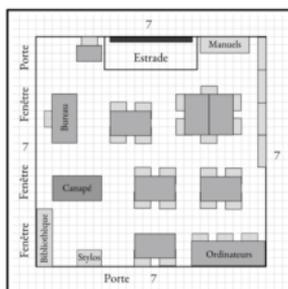
Léo n'arrête pas de m'embêter.

Bravo Léa pour ton exposé sur les mouches.

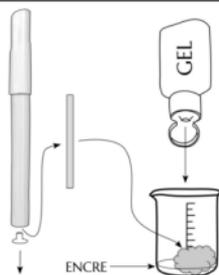
3-3 LES RÈGLES DE VIE P113



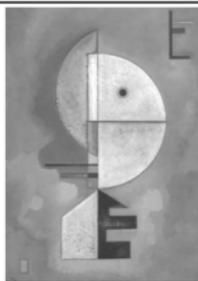
3-5 L'AMITIÉ P128



3-2 L'AMÉNAGEMENT P107



3-4 LES OUTILS P121



3-6 LES PROFS P133

Chapitre 3

LA CLASSE

3-1 LE PLAN

Ici aussi il s'agit de faire un plan, à vous de choisir la meilleure échelle pour occuper l'espace quadrillé. Pour les fans de techno, il existe de nombreux

LA CLASSE

logiciels libres comme SweetHome3D qui permettent de réaliser des plans d'intérieur en 2D, 3D, et même d'exporter en version VR 360 degrés (pour visionner dans un casque de réalité virtuelle). Si vous choisissez la technique manuelle, n'oubliez pas de repasser tous les traits du plan (et de tous les dessins d'ailleurs) au feutre noir. De cette manière les contours seront bien visibles une fois l'illustration

3-1 LE PLAN

réduite pour l'intégrer au livre.

Al-Jazari a vécu au douzième siècle entre l'Irak et la Turquie, et il a écrit (pendant vingt-cinq ans) le Livre des connaissances des procédés mécaniques, qui rassemble une centaine d'inventions qu'il a lui-même fabriquées. Les dessins et explications permettent au lecteur de les construire à son tour. Il présente des machines avec des manivelles, des engrenages à roues dentées, des

LA CLASSE

contrepoids. Il a réalisé un grand nombre de dispositifs permettant de pomper et d'acheminer l'eau de manière automatique, et même une partie du moteur à vapeur. Son œuvre contient aussi toutes sortes de robots humanoïdes programmables, des boîtes à musique, des horloges à eau, et bien d'autres systèmes ingénieux.

Aujourd'hui on utilise moins la force mécanique des animaux

3-1 LE PLAN

ou des humains, mais l'énergie de l'eau, du vent, ou des atomes (fission nucléaire) fait fonctionner une bonne partie de notre technologie grâce au mouvement. Par exemple dans le cas d'un barrage hydroélectrique, une grosse masse d'eau est relâchée par une petite ouverture. Du coup elle a pas mal de force et peut faire tourner une roue très vite. L'astuce consiste à y relier un aimant. Un aimant

LA CLASSE

émet un champ magnétique, et un champ magnétique qui passe dans un objet métallique génère un courant électrique. Et vice-versa, si on fait passer un courant dans une bobine de fil de cuivre par exemple, ça va créer un champ magnétique qui fera bouger l'aimant placé au milieu. C'est le principe utilisé dans le moteur électrique, les micros, les haut-parleurs, la sonnerie de la récréation peut-

3-1 LE PLAN

être. Et l'électricité a aussi d'autres utilités. Si elle passe dans un fil qui « résiste » à son passage, il va chauffer. Hop, un radiateur. Et s'il chauffe assez (plusieurs milliers de degrés pour du « blanc »), hop il émet de la lumière. Et toujours de fil en aiguille on a trouvé comment stocker cette électricité dans des batteries. Par exemple on met une plaque de plomb (électrode -) et une plaque

LA CLASSE

d'oxyde de plomb (électrode +) dans un bain (électrolyte) d'acide sulfurique. Si on relie le + et le - avec un conducteur, ça crée un courant électrique (déplacement d'électrons). Petit à petit les deux plaques deviennent du sulfure de plomb et l'électrolyte devient de l'eau. La batterie se décharge. Il suffit de recharger en électricité pour retransformer l'ensemble chimiquement.

3-2 L'AMÉNAGEMENT

Marie Tharp (1920 - 2006) est une géologue, cartographe et océanographe américaine. Au départ, elle participe à des expéditions pour retrouver des avions tombés dans l'eau pendant la deuxième guerre mondiale. Elle contrôle aussi l'emplacement et l'état des câbles sous-marins utilisés pour l'électricité et les télécommunications. En obser-

LA CLASSE

vant les reliefs elle découvre une chaîne de montagnes sous l'eau, la dorsale atlantique. Mais l'ambiance sexiste et patriarcale de l'époque fait qu'elle n'est pas prise au sérieux par les scientifiques. Ce n'est qu'en 1965 qu'elle peut enfin monter sur un navire de recherche et compléter sa carte des fonds marins. Elle prouve que la croûte terrestre (lithosphère) est composée de plaques qui se déplacent douce-

3-2 L'AMÉNAGEMENT

ment grâce au magma, situé en moyenne trente kilomètres en dessous du sol.

Dans le défi à réaliser ici, il faut récupérer le plan de la fiche 3-1 et y ajouter le mobilier. C'est donc l'occasion rêvée d'apprendre une définition. Du point de vue juridique, le mobilier, un meuble, c'est ce qui peut bouger. Et inversement, l'immobilier, un immeuble, c'est ce qui ne peut pas bouger. Comme la classe. Ou

LA CLASSE

un meuble fixé durablement dans l'immeuble, comme le tableau. Ou un pommier fixé dans le sol. Par contre la pomme est un meuble par anticipation, parce qu'elle pourra être cueillie.

Une salle de classe est un lieu aménagé pour recevoir un public (les élèves, entre autres). Afin de pouvoir accueillir tout le monde, il y a normalement une rampe ou un ascenseur pour les personnes à mobilité

3-2 L'AMÉNAGEMENT

réduite. En fonction des cours, les bureaux peuvent être organisés « en autobus » avec des rangées parallèles face à l'enseignant. Selon la forme de la salle on trouve parfois des configurations en « U ». Ou de manière plus ou moins flexible, les bureaux peuvent aussi être répartis en « îlots » avec quatre chaises ou plus autour. Quand l'espace s'y prête, cet agencement présente l'avantage de

LA CLASSE

favoriser (le bruit et) les échanges lors d'ateliers en groupes. Dans tous les cas de figure, le plan est imaginé en tenant compte des contraintes de surface par rapport au nombre d'élèves, et en faisant en sorte que les issues de secours restent toujours accessibles.

3-3 LES RÈGLES DE VIE

En 1789, Louis XVI et Marie-Antoinette sont aux commandes, la France est une monarchie. Maximilien de Robespierre, surnommé l'Incorruptible, est un modeste avocat né dans le Pas-de-Calais. Élu député de ce qui deviendra l'Assemblée nationale constituante, il y défend les pauvres, la paix, la liberté des cultes, le progrès scientifique,

LA CLASSE

l'égalité hommes / femmes, et se bat contre le racisme de l'État vis-à-vis des gens à la peau noire ou de religion juive (l'esclavage et le système de « demi-citoyens » est la norme à l'époque. Pour mémoire, les femmes ont eu le droit de vote un siècle après les hommes). Il lutte aussi pour faire supprimer la peine de mort (abolie seulement en 1981) et les privilèges qui rendent les riches toujours plus riches. Il se place à

3-3 L'AMÉNAGEMENT

gauche du roi, c'est de là que vient la gauche et la droite en politique. Il participe à l'écriture de la première Constitution française et de sa « préface » : la Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen. Il mène et gagne la Révolution, mais ne parviendra pas à éviter les excès de la « Terreur » à Lyon ou en Vendée. Bouc émissaire idéal, il sera guillotiné à trente-six ans (en 1794) sur la place de la

LA CLASSE

Révolution à Paris (renommée place de la Concorde plus tard).

À la droite du roi, il y a le marquis de Lafayette, un militaire auvergnat ultra riche, son ennemi juré. Il défend la famille royale, et hormis un bref « retournement de veste » (suppression d'une taxe : la gabelle) au moment de l'insurrection, sa politique est libérale. Il part aider les « Américains » (descendants des Européens à l'origine du géno-

3-3 L'AMÉNAGEMENT

cide des Indiens), à gagner la guerre d'Indépendance contre les riches Anglais. En plus du tort causé aux Américains locaux, les colonies anglaises sont placées stratégiquement sur la côte (New York, Boston, etc.) et ont un monopole dans le commerce (tabac et autres plantations). De retour en France, Lafayette se rangera toujours du côté des riches, sera considéré comme un traître à la nation, et

LA CLASSE

fuir à l'étranger. Néanmoins, il retiendra de son expérience d'Indépendance américaine quelques idées de justice sociale, comme l'abolition « progressive » de l'esclavage des gens à la peau noire.

La République des enfants, c'est le nom d'orphelinats un peu particuliers qui ont vu le jour en Pologne entre 1910 et 1920. Leur créateur, Korczak, revenait de la guerre en Russie, et s'est

3-3 L'AMÉNAGEMENT

dit que les Hommes n'étaient pas bons pour éduquer des enfants. Il met alors en place une mini société démocratique, où les enfants et les adultes ont exactement les mêmes droits. Ils organisent les activités, créent un Parlement et élisent des députés qui écrivent les lois et règles de vie, une « Constitution », et un tribunal où les enfants sanctionnent ou récompensent. Une boîte aux lettres est toujours

LA CLASSE

à disposition pour y noter une plainte, une excuse, ou une demande particulière. Cette pédagogie permet aux enfants d'exprimer leurs désaccords tout en évitant la violence. L'ONU s'en inspirera fortement dans sa charte des droits de l'enfant en 1980.

3-4 LES OUTILS

Les œuvres de Vassily Kandinsky ont pour la plupart été offertes au centre Pompidou par son épouse Nina. N'hésitez pas à montrer aux élèves les peintures en couleurs. Par exemple cinq minutes pendant lesquelles on ne parle pas, comme au musée. L'idée est de se couper un instant du réel (à définir), et de prendre un moment pour

LA CLASSE

ressentir quelque chose, une tension, un vide, une gêne, le tournis, la chair de poule pourquoi pas. Ce tableau (105 x 98 cm) de 1923 était affiché dans la salle à manger du couple dans leur appartement au Bauhaus. Cette toile aux angles aigus sur fond blanc semble s'inspirer de l'esprit de Kasimir Malevitch.

Quelques bons artistes, préhistoriques, ont réalisé des peintures rupestres (c'est-à-dire sur des

3-4 LES OUTILS

rochers, comme dans la grotte de Lascaux il y a environ vingt mille ans). Les pigments à disposition étaient assez limités, mais le noir (manganèse ou charbon) et un orangé (oxyde de fer : la rouille) ont bien tenu le coup pendant toutes ces années. Plus tard, l'encre de Chine reprend une recette similaire en mélangeant du carbone (suie) avec un liant comme la « colle de peau ». Les encres végétales sont moins

LA CLASSE

résistantes que les encres minérales ou à base de métaux. La plupart des pigments présents dans les encres de tatouage sont de cette nature, comme le blanc (titane), jaune (cadmium), rouge (mercure ou insectes), bleu (cobalt), vert (chrome), etc. Les solvants utilisés sont en général l'eau ou l'alcool.

Dans cette expérience, on recycle des feutres qui ont séché en extrayant l'encre avec de

3-4 LES OUTILS

l'alcool. On peut aussi sauver les feutres à l'eau simplement en trempant la pointe dans de l'eau chaude et du vinaigre un petit moment. Le plastique existe depuis environ soixante ans, et il se recycle aussi. Un peu. Sur les huit milliards de tonnes fabriquées, 90% ne sont pas recyclées. À ce rythme il pourrait y avoir plus de plastique que de poissons dans les océans d'ici une vingtaine d'années. Le

LA CLASSE

saviez-vous ? L'édition de livres neufs en France, c'est un chiffre d'affaires de plus ou moins trois milliards d'euros. Chaque année, 430 millions de livres neufs sont vendus, dont 10% pour l'enseignement scolaire. La plupart des revendeurs de livres acceptent les retours gratuits. 130 millions de livres neufs retournent ainsi tous les ans chez l'éditeur, et 80 millions d'entre eux seront détruits directement.

3-4 LES OUTILS

Si vous croisez une cabane à livres, n'ayez pas honte d'en prendre beaucoup, vous ferez une bonne action en leur offrant une seconde vie.

LA CLASSE

3-5 L'AMITIÉ

Pour réaliser un bracelet d'amitié, rien de plus simple. On noue sept fils de broderie, le nœud passe dans le trou au centre d'un rond de carton, et chaque fil est bloqué dans une des huit encoches découpées préalablement. On tourne le disque de manière à ce que l'encoche vide soit toujours en haut puis on compte trois fils à droite.

3-5 L'AMITIÉ

Ce fil va à l'emplacement vide. On met la nouvelle encoche vide en haut, et rebelote. Le bracelet va sortir doucement du trou. C'est la technique du disque de tressage Kumihimo, on peut bien sûr varier le nombre de fils et d'encoches.

Comment définir l'amitié ? Est-ce une forme d'amour sans désir, désintéressé, un fil invisible et fragile, un attachement à l'autre malgré les oppositions ?

LA CLASSE

Est-ce qu'on peut s'en passer, peut-on parler de tout et même se fâcher, se mentir, rire, pleurer ? Est-ce que ça marche à distance comme entre deux particules quantiques intriquées ? Est-ce que l'amitié se prouve avec des actes, des paroles, faut-il l'user longtemps comme un bracelet pour la mettre à l'épreuve ? Il n'y a pas de réponses dans cette fiche, juste des questions.

Dans le monde, il y a de

3-5 L'AMITIÉ

nombreuses coutumes, cultures, croyances, stéréotypes. Il y a des fêtes traditionnelles nationales, des religions et des sensibilités politiques, des rituels locaux, des principes familiaux, des habitudes personnelles. Tout cela influence un peu l'attitude de chacun dans sa relation avec ses semblables. La plupart des écoles françaises sont mixtes depuis les années soixante. Avant, une amitié fille-garçon aurait semblé

LA CLASSE

étonnante. Ici, c'est l'occasion d'en parler de façon simple, ou compliquée.

3-6 LES PROFS

Pour bien caricaturer avec des formes géométriques, il faut attraper un compas, une équerre, un crayon un peu fou, une gomme neuve et des couleurs primaires. Et puis regarder fixement ce(tte) prof, bizarrement, la tête penchée, au-delà de l'image. Voit-on une personne profonde et froide comme un cercle bleu, ou agressive et chaude comme un

LA CLASSE

triangle jaune ? Y a-t-il dans ce visage un petit ou un gros carré rouge passionné, un violet triste, un silence blanc ou un trait noir définitif ? Peut-être y aura-t-il une harmonie, un mouvement, des lignes continues ou discontinues. L'essentiel, c'est que ça parle.

Parler. C'est essentiel ? Avec les mains, les yeux ou les cordes vocales ? D'après le célèbre psychanalyste et philosophe Jacques

3-6 LES PROFS

Lacan, les paroles restent, les écrits ne restent pas. Une parole dite par un être vivant peut vibrer longtemps, comme une chanson entêtante. Un texte peut être interprété, modifié, ou même écrit par un robot sans âme. La tradition orale se perpétue au travers des récits épiques et de la mythologie, des légendes et des contes populaires, des poésies et des chants patriotiques, des proverbes et des récits de

LA CLASSE

vie. En Afrique de l'Ouest, les lignées des griots (la caste des « bardes ») transmettent aux nouvelles générations les faits sociaux et faits d'armes des grandes familles de rois guerriers plusieurs siècles auparavant. Les vieux Indiens autochtones d'Amérique du Nord assurent aussi une transmission des savoirs ancestraux aux plus jeunes.

D'une certaine manière, les enseignants d'aujourd'hui pro-

3-6 LES PROFS

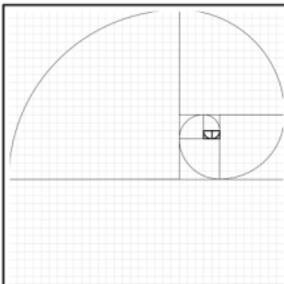
longent cette tradition orale. Debouts devant les élèves, les profs parlent, transmettent des connaissances, des histoires. Ils racontent le monde comme ils le perçoivent et ajoutent l'humain au milieu. Dans cette fiche, l'élève demande et le prof raconte quelques anecdotes personnelles, la vie à l'école à travers ses yeux. C'est hors programme, c'est intime, c'est pile le moment de considérer l'élève et les lecteurs

LA CLASSE

comme ses meilleurs amis le temps d'une fiche. C'est un peu le jour du jugement mais pas de panique, le dernier mot c'est vous qui l'écrivez. C'est un récit de vie, mais on a toujours le droit de l'enrober comme on le sent, et même de le transformer en légende urbaine.



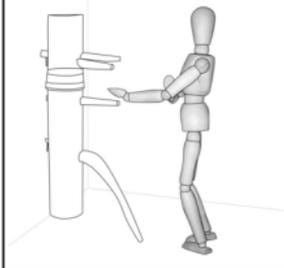
4-1 LE FRANÇAIS P141



4-2 LES MATHÉMATIQUES
P151



4-3 L'ART P162



4-4 LE SPORT P172

Зеленый

En russe, on dit
« zilyony »

أخضر

En arabe, on dit
« ardarou »

Green

En anglais,
on dit
« gwine »



En LSF,
on signe « cert »

緑

En japonais,
on dit « midori »

4-5 LES LANGUES VIVANTES
P179

Phileas Fogg



Capitaine Nemo

4-6 QUESTIONNER LE
MONDE P185

Chapitre 4

LES LEÇONS

4-1 LE FRANÇAIS

Le premier verset (hokku) du poème japonais classique (haïkaï) a donné naissance au haïku en contractant les deux mots. On en trouve des versions simpli-

LES LEÇONS

fiées dans les journaux mais c'est un art difficile à maîtriser. C'est un poème suffisamment court pour être lu à voix haute en une seule inspiration. Les trois vers qui le composent ont habituellement cinq, sept, puis cinq syllabes, ou tout au moins court-long-court. Il y a un mot de saison (kigo), ou bien un élément de la nature qui la suggère. Ces contraintes poétiques poussent à la créativité, à

4-1 LE FRANÇAIS

la réflexion, et il ne doit en rester que l'essentiel, l'émotion. Voici un haïku célèbre du « haïkiste » (ou « haïdjin ») Matsuo Basho :

« Un vieil étang
Une grenouille qui plonge,
Le bruit de l'eau. »

Et en bonus, un autre du poète français Paul Éluard (Liberté, j'écris ton nom) en 1920 :

« Palissade peinte
Les arbres verts sont tout roses
Voilà ma maison. »

LES LEÇONS

La copie (de sauvegarde par exemple) est tout à fait autorisée dans le cadre privé dès lors qu'on a acquis l'original dans les règles. En France les œuvres de l'esprit sont protégées, du moment qu'elles sortent de l'esprit. Les idées ne le sont pas. On peut bien sûr s'inspirer, mais pas de plagiat. D'ailleurs l'utilisation d'IA pose régulièrement problème car les textes sont pris à droite à gauche sur internet par le logiciel sans

4-1 LE FRANÇAIS

citer le nom de l'auteur ou la source. À l'école il y a « l'exception pédagogique ». C'est en fait un contrat (huit millions d'euros par an) qu'a passé l'État avec les organismes qui indemnisent des auteurs. Comme un forfait pré-payé pour autoriser les enseignants à photocopier (quatre-vingts maxi par élève et par an) des œuvres graphiques, montrer une vidéo (télévision gratuite, ou seulement des extraits), et faire

LES LEÇONS

écouter des musiques, exclusivement dans un but pédagogique. Il y a quelques exceptions à cette exception, comme pour les partitions de musique et les manuels scolaires. C'est de là que vient le logo « le photocopillage tue le livre ». Pour le livre à créer avec les élèves, vous pouvez utiliser notre mise en page, logos et illustrations dans le cadre d'une vente organisée avec l'association de parents. Si vous avez un doute

4-1 LE FRANÇAIS

concernant cette utilisation commerciale exceptionnelle, n'hésitez pas à nous contacter. Il est par contre possible que l'artiste ayant réalisé la couverture du bouquin préféré de l'élève (exercice de cette fiche) n'apprécie pas sa reproduction. Faites donc en sorte que le dessin ne soit pas reconnaissable, ou que ce soit une parodie humoristique, ça c'est ok légalement.

Avez-vous remarqué qu'entre

LES LEÇONS

le primaire et le secondaire, il y a quelque chose qui revient ? Le français. Toutes ces années on apprend le français. À dessiner des graphèmes et en remplir des copies doubles, à reconnaître et reproduire comme un tribun le son de ses phonèmes. On s'imprègne de vocabulaire, toujours plus spécifique. On explique les règles tarabiscotées de ce langage, les interactions de ses mots, la grammaire, la conjugaison,

4-1 LE FRANÇAIS

la typographie, les exceptions. Même en physique et en sport on apprend des mots français, et le concept qui y est associé. Cette langue a une histoire, et l'Histoire la modifie régulièrement. Au temps des privilèges pré-révolutionnaires, certains mots ont eu l'honneur d'une majuscule, quelquefois en guise de ponctuation, et l'ont ensuite perdue. L'Académie française accepte, doucement, certaines

LES LEÇONS

tournures, anglicismes, et en range d'autres dans les archives d'un passé révolu. Elle s'adapte à notre époque avec l'écriture inclusive, pour que la langue française ressemble mieux à ceux qui la parlent.

4-2 LES MATHÉMATIQUES

En maths, on utilise ponctuellement des signes, beaucoup de chiffres arabes, et quelques lettres de l'alphabet latin ou grec. Pi (3,14 environ) est ce qu'on appelle un nombre irrationnel (qui ne peut pas être écrit par une fraction) et transcendant, c'est poétique. Après sa virgule, il a une infinité de chiffres. Pi est utilisé afin de calculer le périmètre

LES LEÇONS

d'un cercle ou l'aire d'un disque. Depuis l'antiquité il fascine les mathématiciens et les philosophes. Encore aujourd'hui la « quadrature du cercle » (le calcul qui permet d'obtenir un disque et un carré ayant exactement la même surface) reste une énigme insoluble. Léonard de Vinci a placé ces deux formes dans son « Homme de Vitruve » notant au passage qu'un humain (les bras écartés) fait la même

4-2 LES MATHÉMATIQUES

taille des pieds à la tête, et de la main gauche à la main droite. Le nombre d'or Phi (lui aussi irrationnel, environ 1,618) a paraît-il inspiré des artistes avec La Joconde, ou un célèbre logo de pomme, et des architectes avec le Parthénon en Grèce, ou la pyramide de Khéops en Égypte (une des sept merveilles du monde). Cette « proportion divine » se retrouve aussi dans la spirale de Fibonacci (exercice de

LES LEÇONS

la fiche). D'autres spirales sont étonnantes, comme l'escargot de Pythagore, proche de la spirale d'Archimède. On peut l'obtenir en traçant régulièrement un trait du centre au bord d'un cercle qui tourne régulièrement. Cette technique rappelle un jeu avec des roues dentées en plastique (le Spirographe) pour dessiner des spirales et autres formes géométriques complexes. Cet instrument de dessin de 1965

4-2 LES MATHÉMATIQUES

était d'ailleurs à la base utilisé pour rendre les billets de banque durs à falsifier.

Et la musique, c'est aussi plein de maths. On connaît tous les sept notes « do ré mi fa sol la si ». Sur un piano, ce sont les touches blanches. Mais en fait il y a douze notes si on rajoute les cinq touches noires. Ce sont des « demi-notes », on appelle ça des dièses. Il y a donc do, do#, ré, ré#, etc.

LES LEÇONS

Juste mi et si n'ont pas de dièse. Sur une guitare les cordes font vibrer l'air à une certaine fréquence (nombre de vagues par seconde). En vibrant par exemple à 440 hertz, ça donne la note « LA ». Imaginons une corde de LA 440 tendue, disons de soixante centimètres. Soixante centimètres on va appeler ça le diapason. Si on fait vibrer la moitié de la corde (en appuyant au milieu à trente centimètres),

4-2 LES MATHÉMATIQUES

ça va faire aussi un LA, mais plus aigu d'une octave on dit. Ça double sa fréquence (LA 880 Hz). Divisons la longueur du diapason (60 cm ici) par 17,817 (le nombre magique des luthiers). Si on appuie donc à 3,37 cm, la corde va faire un LA#. Et ainsi de suite avec la longueur restante, pour trouver les notes suivantes.

Au siècle des Lumières, les arts et les sciences sont très liés. Le célèbre compositeur alle-

LES LEÇONS

mand Jean-Sébastien Bach est membre d'un « club » scientifique. En guise de mémoire de fin d'année, il publie des partitions de musique en inventant la technique du « contrepoint ». Il y a trois possibilités. La « transposition » : l'alto (violon plus grave) joue un LA 440, et le violon joue dans une autre octave, par exemple un LA 880. Il y a aussi la « rétrogradation » : l'alto joue normalement et le

4-2 LES MATHÉMATIQUES

violon joue les notes à l'envers (sur une partition ça fait une symétrie verticale). Et enfin il y a le « renversement » : même principe mais ici c'est une symétrie horizontale sur la partition. Il s'amuse parfois aussi à aller deux fois plus vite, ou à décaler. L'alto joue des accords et le violon joue les mêmes mais quelques secondes plus tard, comme un « canon », ou une « fugue ». Ou alors il fait tout ça dans le même

LES LEÇONS

morceau de musique. Il y a une harmonie mathématique dans ses mélodies. En plus de la « géométrie de la musique », il aimait bien la symbolique des nombres. Comme Mozart, il avait ses préférés et les a discrètement intégrés dans ses partitions, comme un clin d'œil. En 1977, les sondes Voyager ont embarqué à leur bord un disque d'or « type vinyle » contenant tout un tas d'infos

4-2 LES MATHÉMATIQUES

sur les humains, des vidéos, des sons. Il y a trois compositions de JS Bach sur le disque. Si un alien mélomane parvient à le décrypter, ça va swinguer hors du système solaire.

LES LEÇONS

4-3 L'ART

Le tatouage est un autre domaine où l'art se mélange avec la science. La peau est formée de trois couches. Il y a « l'épiderme » à l'extérieur, qui se renouvelle en un mois environ. Si on met de l'encre ici, elle ne tient pas longtemps. Puis au milieu c'est « le derme », c'est ici qu'il faut piquer (entre un et deux millimètres). Et en

4-3 L'ART

dessous, c'est « l'hypoderme », il y a plein de petites veines et la graisse. Si on pique là, les pigments risquent de se déplacer sur la graisse, ressortir en partie, et aller dans la circulation sanguine. Au passage ça ouvre une porte aux microbes, bactéries et virus en tout genre. Le tatouage est un acte médical, donc il faut respecter des règles strictes. Il y a une formation « hygiène et salubrité » obligatoire pour pouvoir

LES LEÇONS

exercer ce métier. Le tatouage ambulat (au domicile des gens) est d'ailleurs interdit car la propreté n'est pas contrôlable. Il faut une hygiène corporelle irréprochable, et suivre des protocoles. Les maladies se transmettent par « contact » direct, avec une poignée de main (ou de porte) par exemple. Ou bien par l'intermédiaire des « fluides » (sang, salive, mucus, etc.) Ou encore par les « aérosols », c'est-à-dire

4-3 L'ART

par les mini gouttelettes qui sont dans l'air. Bref, un tatoueur doit se laver les mains (on ne désinfecte que ce qui est propre), mettre du gel hydroalcoolique, enfiler des gants, puis ne toucher que son matériel stérilisé ou à usage unique (faisceaux d'aiguilles, protections pour le dermographe et ses câbles, « cups » pour les encres, compresses et sérum physiologique pour nettoyer, masque,

LES LEÇONS

tablier, manchettes, charlotte, etc.) Une fois le tatouage fini, il désinfecte la plaie, son espace, et élimine le matériel souillé dans une poubelle spéciale (DASRI). Puis c'est au tatoué de prendre soin de sa « blessure » pour éviter les infections le temps que son épiderme cicatrise.

Pas de panique, dans cette fiche les enfants vont simplement tatouer une clémentine, avec de l'encre de stylo plume effaçable

4-3 L'ART

pour sauver le mobilier. La peau synthétique, de cochon, ou de pamplemousse, c'est pas mal parce que ça réagit presque comme la peau humaine. Et on rentre à la maison avec son œuvre à la vitamine C. Ici pas de bécane « coil » (machine à bobine) ou rotative qui fait cent piqures par seconde. Juste une aiguille, un agrume avec le dessin prêt à repasser (au feutre c'est bien, pas besoin de « stencil ») et c'est

LES LEÇONS

parti pour un poinçonnage dans les règles de l'art. Récemment on a retrouvé un vieil humain (Ötzi, cinq mille ans), qui avait la peau tatouée. Il y a des tatouages sensés protéger, ou montrer une appartenance à un groupe (mafia japonaise des Yakuzas, gladiateurs, marins). Certains sont des marques de souffrance imposées (prisonniers de guerre, esclaves, Juifs), quand d'autres sont juste là pour raconter

4-3 L'ART

une histoire personnelle ou un heureux événement.

Sur l'imprimante, ou nos écrans, les images sont également constituées de points, de pixels. Déjà à l'époque, le peintre français Paul Signac (1863-1935) avait trouvé cette technique formidable (le pointillisme). Son compatriote niçois Henri Matisse (1869-1964) et le peintre néerlandais Vincent Van Gogh (1853-1890) s'en sont d'ailleurs

LES LEÇONS

parfois inspirés. C'est une toute nouvelle vision de la peinture, la possibilité de créer les couleurs en assemblant des points directement sur la toile plutôt qu'en mélangeant sur une palette. C'est la découverte du cercle chromatique et de l'harmonie des couleurs opposées complémentaires. Le roi du pop art américain (Andy Warhol 1928-1987) en a aussi pris son parti et nous a légué

4-3 L'ART

des images publicitaires aux
contrastes saisissants.

LES LEÇONS

4-4 LE SPORT

Les premiers Jeux olympiques avaient lieu tous les quatre ans, dans la ville d'Olympie en Grèce il y a environ trois mille ans. Aux Jeux de Paris en 2024, il y a plusieurs sports de combat originaires de divers pays : la boxe (anglaise, donc sans les pieds pas comme la « muay thaï » par exemple), le judo (japonais), le taekwondo (sud-

4-4 LE SPORT

coréen), l'escrime (chinoise) et la lutte (gréco-romaine). Le karaté (japonais) n'a finalement pas été accepté, seuls trente-deux sports ont été retenus pour les JO d'été. Sur les vingt-trois disciplines des Jeux paralympiques, quelques arts martiaux ont été sélectionnés : le para judo, le para taekwondo et l'escrime fauteuil.

Le wing chun kung fu, originaire du sud de la Chine, est une technique de combat rapproché

LES LEÇONS

qui utilise les mains nues, coudes, genoux, pieds, plus des variantes avec des accessoires comme les couteaux-papillons ou un long bâton (dragon pole). Cette discipline d'inspiration shaolin aurait été inventée par une jeune femme, Yim Wing Chun, au dix-septième siècle. La légende raconte qu'elle aurait imité un combat entre un serpent et une grue. Plus récemment, Ip Man (1893-1972) a développé cent

4-4 LE SPORT

seize mouvements qu'il pratiquait contre un mannequin en bois à trois bras et une jambe. Le célèbre acteur Bruce Lee sera son élève mais ne terminera pas sa formation. Ce dernier créera son propre style d'auto-défense en 1967 : le « jeet kune do », inspiré du tai-chi, taekwondo, jujitsu, boxe, escrime, et d'une danse cubaine, le cha-cha-cha.

Le sport et le mouvement en général, ont de nombreuses

LES LEÇONS

vertus. Il y a deux mille cinq cents ans, Hypocrate (médecin et philosophe grec) écrivait « un esprit sain dans un corps sain ». L'organisme utilise les réserves de lipides, après avoir consommé les glucides. Une grande quantité de graisse use prématurément le squelette, et étouffe aussi un peu les organes et les vaisseaux sanguins. Une activité physique quotidienne aide à maintenir le corps en bon état de marche.

4-4 LE SPORT

En plus ça libère de la dopamine (hormone de la récompense) dans le cerveau, comme une friandise. Dans cette fiche, il faut imiter la position du mannequin de bois (à droite, le mannequin d'artiste), et le dessiner dans sa posture. Ces petites figurines articulées étaient utilisées au Moyen Âge pour les fêtes religieuses ou bien comme supports pour les collections de couture. Aujourd'hui ces mannequins

LES LEÇONS

sont fabriqués à la chaîne, peu détaillés et leurs positions sont relativement limitées.

4-5 LES LANGUES VIVANTES

Il y a cinq mille ans, l'égyptien ancien de l'époque des pharaons s'écrivait avec des hiéroglyphes. Oralement, ça se rapprochait des langues berbères. La langue a évolué au cours des siècles, et il en reste aujourd'hui la langue copte qui utilise une partie des mots et caractères du grec ancien. Les dialectes coptes ne sont plus vraiment parlés. Maintenant

LES LEÇONS

la langue officielle en Égypte est l'arabe, elle s'écrit de droite à gauche. Le grec ancien (comme le latin) est toujours étudié et après diverses adaptations, est devenu le grec moderne.

Les langues slaves, le Russe par exemple, utilisent l'alphabet cyrillique. Il est assez proche du grec et il a d'ailleurs d'autres points communs comme les déclinaisons et trois genres (féminin, masculin, neutre). Jusqu'au

4-5 LES LANGUES VIVANTES

dix-septième siècle le neutre était utilisé couramment en France (ça pleut). Puis le masculin l'a emporté, et maintenant ça revient dans l'écriture inclusive. On le retrouve également dans les langues germaniques comme avec l'allemand ou l'anglais. Le chinois mandarin est une langue qui se parle sur tous les tons. Et selon le ton employé, le sens change. Le mandarin s'écrit avec des « sinogrammes » de haut en

LES LEÇONS

bas et de droite à gauche. Il y a environ cent mille caractères, mais en connaître deux mille cinq cents est suffisant généralement.

Parfois l'oral n'est pas possible, parce qu'on ne l'entend pas. Ou parce qu'on ne comprend pas les mots. La langue des signes (française : LSF, québécoise : LSQ, américaine : ASL, etc.) a été utilisée avant la Révolution de 1789, interdite, partiellement abandonnée, et enfin redécou-

4-5 LES LANGUES VIVANTES

verte autour de mai 68 quand la société s'est mise à mieux accepter les différences. Ce n'est qu'en 2005 que la LSF est reconnue comme langue à part entière. Les « professeurs » signeurs n'ont néanmoins aucun statut officiel dans l'Éducation nationale. Signer (communiquer avec des gestes) n'est pas utile que pour les personnes sourdes ou muettes. Dans certaines crèches, des auxiliaires de puériculture

LES LEÇONS

parviennent à apprendre aux bébés une vingtaine de mots en langue des signes simplifiée, par mimétisme. Grâce à cette « pédagogie », ces petits êtres privés normalement de parole, peuvent tout à coup être compris quand ils ont faim, soif, sommeil, une couche pleine, ou juste envie de communiquer une émotion.

4-6 QUESTIONNER LE MONDE

Dans l'univers, ça bouge dans tous les sens. Les deux télescopes spatiaux James Webb et Hubble ont combiné quelques très jolies images (fixes). Une nébuleuse c'est un amas de gaz et de poussière d'étoiles qui ont explosé. Ces restes finissent par se coller les uns aux autres sous l'effet de la gravité, et ça forme de nouvelles étoiles. Quand on

LES LEÇONS

regarde un nuage, on y voit souvent des formes connues. Donc on a donné des noms à tout. Par exemple les « Piliers de la création » sont en fait un détail de la nébuleuse de l'Aigle, ou encore « le Trou de serrure », un nuage sombre dans la nébuleuse de la Carène. Quand on regarde le ciel la nuit, on peut repérer des constellations (groupe d'étoiles). Par exemple celle de Pégase ça fait un carré.

4-6 QUESTIONNER LE MONDE

Celle de la « grande Ourse » ressemble à une casserole. Amusez-vous à mesurer la hauteur de son bord droit. En étirant cinq fois ce segment imaginaire vers le haut, on tombe sur l'étoile Polaire (elle brille pas mal et elle indique le nord). Et c'est la queue de la petite Casserole, aussi. Notre galaxie en forme de spirale avec une barre, la Voie lactée, contient plusieurs centaines de milliards d'étoiles, et même un

LES LEÇONS

petit trou noir supermassif au milieu (Sagittarius A *, pris en photo en 2022. Il fait dix-huit fois le diamètre de notre Soleil et est quatre millions de fois plus lourd. On imagine bien le charisme de l'objet). Pas de panique, notre système solaire en est assez loin, nous on se promène sur un toboggan appelé le « bras d'Orion », à côté du « bras du Sagittaire ». Bon, la Voie lactée c'est juste une galaxie parmi les

4-6 QUESTIONNER LE MONDE

deux mille milliards de l'univers observable. À portée de vue (dans la constellation d'Andromède en forme de « Y »), il y a la galaxie d'Andromède (la dame enchaînée en anglais). On devrait entrer en collision avec elle d'ici quelques années (quatre milliards). Bref, nous autres Terriens on fonce à toute vitesse derrière le Soleil en tournant comme dans un vortex (ou dans le tourbillon d'un évier qui se vide).

LES LEÇONS

Bien sûr ça file le vertige, on va faire plus simple. Imaginons que le Soleil ne bouge pas. Donc, la Terre orbite autour du Soleil en un an et elle fait un tour sur elle-même en un jour. Et pour compléter le tableau, elle est un peu penchée (son « axe » de rotation est incliné de vingt-trois degrés et demi). Donc à un moment, arrêt sur image, le Soleil éclaire et chauffe un grand morceau de l'hémisphère Sud.

4-6 QUESTIONNER LE MONDE

L'hémisphère Nord est plus vite à l'ombre, les rayons en touchent une plus petite partie. Résultat, c'est l'été à Sydney (Australie), les journées sont plus longues et les rayons sont presque perpendiculaires au sol. Au même moment à Paris c'est l'hiver, les rayons sont plus « rasants » donc moins énergétiques, et le pôle Nord est dans le noir pendant deux mois et demi, ce qui n'aide pas à réchauffer le terrain. Et puis au

LES LEÇONS

bout de six mois la Terre passe de l'autre côté du Soleil et hop, c'est l'inverse.

Jules Verne (1828-1905), est un écrivain originaire d'Amiens qui met souvent en scène une petite équipe d'aventuriers, dont un personnage important qui est le scientifique « MacGyver » de la bande (Barbican, Cyrus Smith, Phileas Fogg, Capitaine Némó). On trouve régulièrement dans ses romans des références

4-6 QUESTIONNER LE MONDE

et coordonnées nautiques, c'est l'occasion d'expliquer un peu le découpage de la Terre. L'équateur c'est le « parallèle » (trait horizontal) qui est à zéro degré de latitude. Le pôle Nord est à quatre-vingt-dix degrés de latitude nord (90° N). « Sous nos latitudes tempérées » (au milieu de l'hémisphère Nord pour la France et le Québec par exemple), la latitude c'est environ 45° N. L'Australie et l'Afrique

LES LEÇONS

du Sud se situent autour des vingt-cinq degrés de latitude sud (25° S), près du tropique du Capricorne. Et les traits verticaux eux (de -180° ouest à 180° est), représentent la longitude. Le trait à zéro degré est en Angleterre, c'est le méridien de Greenwich. Avec le système « décimal » (base dix), Paris se situe à une longitude de $2,33^{\circ}$ ouest environ. Pour donner les coordonnées GPS d'un point, traditionnelle-

4-6 QUESTIONNER LE MONDE

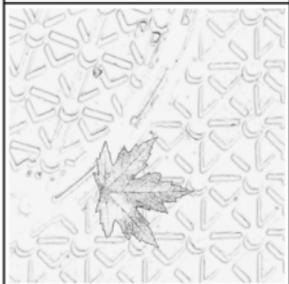
ment on préfère le système « sexagésimal » (base soixante). On écrira donc $2^{\circ} 19' 48''$ O ($0,33 \times 60 = 19,8$ donc dix-neuf minutes et $0,8 \times 60 = 48$ donc quarante-huit secondes). Sur les cartes il y a vingt-quatre « tranches » verticales (fuseaux horaires) de 15° . Par exemple la France est plus ou moins dans la tranche à l'est après Greenwich donc ça fait : plus une heure. Et pour mettre un peu de piment,

LES LEÇONS

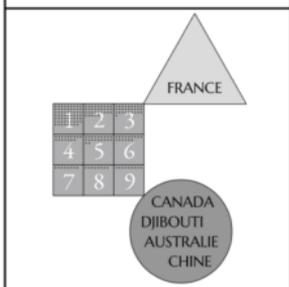
dans quelques pays en été on ajoute encore une heure. Le Québec est à peu près dans le quatrième fuseau à l'ouest du fuseau zéro donc ça fait : moins quatre heures. S'il est midi à Paris, il est six heures du matin à Montréal. Grâce à ce décalage horaire on peut remonter le temps, comme Phileas Fogg.



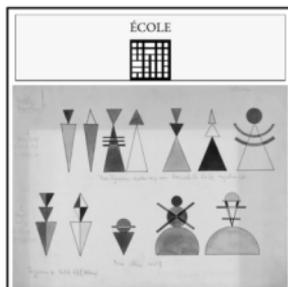
5-1 LE NOM DE L'ÉCOLE P199



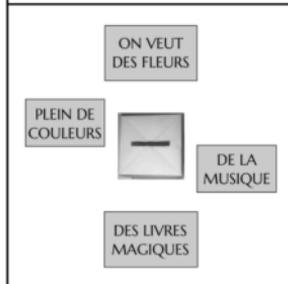
5-3 LA RUE P217



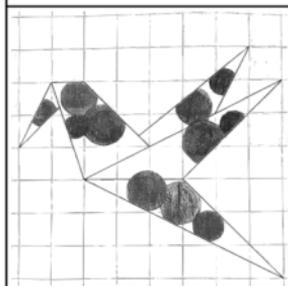
5-5 LES SORTIES SCOLAIRES
P237



5-2 LA FAÇADE P207



5-4 LA VILLE P226



5-6 ET APRÈS? P246

Chapitre 5

LES SORTIES

5-1 LE NOM DE L'ÉCOLE

Dans le cadre du Concordat de 1801, l'Alsace-Moselle (allemande à l'époque) reconnaît le culte israélite, catholique, et protestant. L'islam et d'autres

LES SORTIES

religions majeures en sont exclues. Aujourd'hui encore, il y a une heure par semaine d'enseignement religieux obligatoire à l'école dans ces deux départements. Le ministère de l'Intérieur paye les salaires et les retraites (cinquante millions d'euros par an) des rabbins, prêtres, et des pasteurs alsaciens et mosellans. Dès 1886 en France, la loi Goblet (suite de la loi Jules Ferry de 1882 sur l'obligation et gratuité de

5-1 LE NOM DE L'ÉCOLE

l'école) porte sur la laïcisation des enseignants. Le 9 décembre 1905, la séparation de l'Église et de l'État est officialisée et donne lieu à la loi du même nom. Elle dit : « la République ne reconnaît, ne salarie ni ne subventionne aucun culte », à une exception près.

Donatello (l'artiste florentin, 1386-1466, pas la tortue-ninja), a été un des premiers à utiliser la technique de la perspective et du point de fuite (unique) dans ses

LES SORTIES

sculptures et bas-reliefs (pierre, marbre, terre cuite, bronze, bois). Il a par exemple agrandi la tête et le cou d'une statue, de manière à ce que le personnage apparaisse sans déformation lorsqu'on le regarde d'en bas. De Vinci (1452-1519) a aussi exploré la perspective dans son célèbre tableau « la Cène », la plupart des lignes convergent vers la tête du Christ. Pour l'exercice de la fiche, il faut choisir un coin du carré comme

5-1 LE NOM DE L'ÉCOLE

point de fuite. Tous les traits ne seront pas visibles, il s'agit de visualiser les lettres en 3D. Pour le « remplissage », ça peut être sympa de faire des dégradés en colorant par exemple le bas des lettres en traits horizontaux bleus de plus en plus légers. Puis en partant d'en haut avec du rouge, de plus en plus léger à l'approche du bleu.

En France, l'instruction est obligatoire pour les enfants de

LES SORTIES

trois à seize ans, en présentiel ou bien à distance. L'instruction en famille (environ 1% des élèves) est encore possible mais elle est un peu moins accessible depuis 2021. Sinon il y a des écoles publiques et privées. Parmi les écoles privées non religieuses, certaines proposent aux enfants des pédagogies alternatives. On trouve des écoles qui suivent la méthode Montessori, où chaque élève développe ses « forces »

5-1 LE NOM DE L'ÉCOLE

naturelles de manière autonome dans des ateliers qu'il choisit, avec des objets adaptés. Dans la pédagogie Freinet, les enfants apprennent beaucoup en réalisant des projets communs et en cherchant des améliorations, comme en imprimant un journal d'école par exemple. Et il y a encore bien d'autres manières d'enseigner, en privilégiant la musique, les discussions, la classe dehors ou avec la République

LES SORTIES

des enfants. Cette diversité se retrouve en réalité un peu dans toutes les écoles, et chaque professeur apporte sa vision dans les apprentissages.

5-2 LA FAÇADE

Il y a deux mille quatre cents ans, Platon a imaginé l'Allégorie de la caverne. C'est une expérience de pensée. À l'intérieur de la caverne, un groupe de prisonniers ne voit du monde extérieur que des ombres sur le mur. Un jour l'un d'eux passe du monde intérieur au monde extérieur. Et là, surprise, le changement de

LES SORTIES

point de vue fait que ce qu'il voit est bien différent de ce qu'il imaginait. L'école, ou notre esprit, ce sont un peu des cavernes à remplir de connaissances. Il y a l'intérieur et l'extérieur, l'illusion et la vérité, le Moi et puis l'Autre. Beaucoup de parents d'élèves considèrent les profs comme des extraterrestres, et vice-versa. Parfois même on considère l'Autre comme un extraterrestre, et vice-versa. Après

5-2 LA FAÇADE

tout, on ne peut juger qu'avec son propre jugement. Ygritte la sauvageonne (Game of Thrones) avait pourtant prévenu : « Tu ne sais rien Jon Snow. »

Pour vérifier, prenez une bande de papier, une chute de deux par trente centimètres par exemple. On va y inscrire des événements spatiaux-temporels dessus. On va imaginer que ce rectangle de papier représente l'univers, mais avec juste une

LES SORTIES

dimension d'espace (au lieu de trois) et une dimension de temps (la date). Le temps c'est ce qui permet de se déplacer dans l'espace, c'est une quantification du mouvement. Einstein appelle ça le continuum espace-temps, c'est là qu'on vit. L'espace et le temps sont comme les deux faces d'une même pièce, nos yeux ont du mal à voir les deux simultanément. C'est difficile à concevoir, il nous manque une

5-2 LA FAÇADE

dimension, peut-être que c'est ce qu'on appelle l'intuition. En gros, l'espace c'est comme une image immobile, et l'espace-temps comme une vidéo, c'est-à-dire une succession d'images fixes où les objets sont à des endroits différents. Recopiez cette « frise chronologique » (flèches comprises) : « -> 2024 tu remontes le temps ---> 1940 tu tues ton papi ---> 1970 ta mère n'existe pas ---> 2000 tu n'existes

LES SORTIES

pas -- ». De l'autre côté de la bande (les flèches et messages correspondent par transparence), écrivez : « -> 2024 tu ne remontes pas le temps ---> 1940 tu ne tues pas ton papi ---> 1970 ta mère existe ---> 2000 tu existes -- ». L'intérieur et l'extérieur de la bande sont deux versions opposées « plausibles ». Si vous reliez les deux extrémités pour former un tube, d'un côté apparaît le « paradoxe du

5-2 LA FAÇADE

grand-père ». Dans cet univers, le voyage dans le temps est impossible. Faites faire un demi-tour à une des extrémités. Vous obtenez alors un objet qui n'a plus qu'une seule face et un seul bord : « le ruban de Moebius » (mis en triangle, c'est le logo « recyclage »). Il n'y a plus de paradoxe, le voyage dans le temps est possible. Et pour le fun, découpez votre bande de Moebius en deux dans le sens

LES SORTIES

de la longueur. Et encore une fois. Étonnant pas vrai ?

Prenez une autre feuille puis dessinez un point. C'est la dimension zéro. Étirez ce point, il devient un segment. C'est la première dimension. Étirez ce segment pour qu'il devienne un carré. C'est la deuxième dimension. Dessinez d'autres carrés (six au total) puis découpez et repliez sur elles-mêmes les arêtes de ce cube. C'est la

5-2 LA FAÇADE

troisième dimension. Fabriquez huit cubes au total et repliez sur elles-mêmes les faces en un hypercube. C'est la quatrième dimension. Bien sûr, c'est impossible vu d'ici. Chacun de vos deux yeux voit juste en deux dimensions, et leur décalage dans l'espace (on parle de parallaxe oculaire) donne une illusion de 3D. Pour voir l'hypercube en 4D (partout en même temps, intérieur et extérieur inclus)

LES SORTIES

il faudrait déformer l'espace un peu comme le reflet dans une cuillère. Ou dans un rêve, quelque chose comme ça. Bref, dans cette fiche il faut que les élèves transforment simultanément l'intérieur et l'extérieur des parents d'élèves, en formes géométriques colorées (Figurines pour tableau, Kandinsky).

5-3 LA RUE

Quand bien même il y aurait un multivers et un hyperespace avec des trous de ver, restons un moment sur le plancher des vaches. Dans cette fiche, ça se passe à l'extérieur. L'idée cette fois c'est de prêter attention aux détails de notre environnement. On se déplace souvent de manière automatique, la tête dans les pensées. Ici on va plutôt

LES SORTIES

s'arrêter en pleine conscience sur deux œuvres d'art : une plaque d'égout en fonte de fer et une feuille d'arbre en cellules minutieusement agencées. Nul doute que deux artistes-architectes y ont mis tout leur cœur. Au Japon, les plaques d'égout sont particulièrement originales et détaillées, certaines sont même peintes pour illuminer les motifs. À Paris aussi, on trouve de plus en plus ce genre de street art et

5-3 LA RUE

même des expos. Pour l'exercice de la fiche, contentez-vous d'un art éphémère (sauf si la mairie est d'accord), avec des encres ou peintures lavables. Après avoir pris l'empreinte et quelques belles photos souvenirs, effacez les traces de votre passage dans la rue (c'est plus facile que sur internet).

Au Pakistan on a retrouvé des vestiges de systèmes d'égout datant d'environ cinq mille ans.

LES SORTIES

Plus récemment en France les Romains ont aussi fabriqué de grands réseaux souterrains pour évacuer les eaux. Les eaux de pluie, celles des toilettes, ou issues de l'abattage des animaux (les peaux des mammifères sont enlevées par le boucher, puis elles vont dans une tannerie où elles sont salées, séchées, nettoyées. Ensuite des tannins végétaux ou à base de chrome sont appliqués pour faire de la maroquinerie,

5-3 LA RUE

plus tard estampillée cuir LVMH pour les meilleurs morceaux). Au Moyen Âge, le système romain est abandonné et la tradition française consiste alors à jeter les déchets et le contenu des pots de chambre dans la rue en pente (en forme de « V »). Il y a une tranchée au centre de ces rues pavées, et l'espoir que la pluie évacue les cochonneries. Les rues sont d'ailleurs étroites, et lorsque deux personnes se croisent, la plus

LES SORTIES

riche « tient le haut du pavé » pour ne pas se salir dans l'égout à ciel ouvert. Quelques inondations du cloaque et épidémies plus tard, l'architecte Haussmann a l'idée vers 1860 d'élargir les rues de Paris pour mieux ventiler la ville, et deux mille six cents kilomètres d'égouts souterrains sont creusés. Ce n'est que depuis peu que la question de la dépollution s'est posée. L'idée de récupérer le méthane et la chaleur

5-3 LA RUE

produite par les bactéries pour rentabiliser nos déchets organiques fait aussi son chemin. Les arbres puisent leurs aliments (une partie de nos déchets organiques justement) et l'eau dans la terre, et respirent le dioxyde de carbone de l'air. Grâce à leurs feuilles (usines à photosynthèse), ils transforment le CO₂ en carbone pour grandir, et évacuent l'oxygène comme un déchet. Bref, on est faits pour s'entendre. On

LES SORTIES

pourrait même se demander qui cultive qui, finalement.

Pour l'anecdote, une femelle crocodile d'un an, Éleanor, s'est échappée d'une animalerie et a habité quelques mois dans les égouts de Paris. Ensuite elle a déménagé pour l'aquarium de Vannes et est morte en 2021 à trente-huit ans. Aujourd'hui, les égoutiers entretiennent ces longs réseaux vitaux, raccourcissant en même temps leur propre

5-3 LA RUE

existence (sept ans d'espérance de vie de moins que les ouvriers, et dix-sept ans de moins que les cadres). Les rues et ses habitants changent de visage avec le temps. Un jour peut être il y aura des voitures volantes, la rue n'aura plus le même sens pour les archéologues du futur. Comme un mot qui sortirait du dictionnaire pour se retrouver juste dans un vieux livre, celui de vos élèves peut-être.

LES SORTIES

5-4 LA VILLE

En 1843, la France colonise l'Algérie et vole ses richesses. En 1954 les Algériens se battent pour leur indépendance et sont violemment réprimés par l'armée française. En mai 1958, un groupe de militaires français veut stopper la rébellion et gouverner l'Algérie de façon autoritaire. Ils font un putsch à Alger, puis en Corse, et menacent de venir à

5-4 LA VILLE

Paris pour renverser le gouvernement de René Coty (Président français de droite puis de gauche puis de droite). Ils demandent le Général de Gaulle au pouvoir pour aider à ce que l'Algérie reste une colonie française. Sous la pression, le Parlement (députés et sénateurs) « élit » De Gaulle l'équivalent du Premier ministre le 1er juin 1958. Le Général choisit alors ses ministres pour gouverner. La quatrième République

LES SORTIES

donne assez peu de pouvoirs au président de la République, et au Parlement ils ont du mal à se mettre d'accord. Le lendemain, 2 juin 1958, De Gaulle obtient les pleins pouvoirs. La loi qui permet de changer la Constitution en faisant un référendum est votée le surlendemain, le 3 juin 1958. Rapidement, entouré de quelques collègues, le Général rédige la Constitution de la cinquième République et fait des

5-4 LA VILLE

publicités de campagne efficaces. Et le 28 septembre 1958, le peuple français qui craint le putsch des militaires (souvenir de Pétain), vote « oui » à 82% au référendum. Lorsqu'on a peur, l'instinct de survie prime sur la logique, et on peut prendre des décisions non réfléchies. Les Français avaient majoritairement confiance en De Gaulle, et ils avaient peur. C'est donc bien naturellement qu'ils ont accepté

LES SORTIES

cette nouvelle Constitution sans penser qu'ils abandonnaient durablement leur pouvoir de décision populaire au profit des présidents qui suivront.

Nouvelle Constitution, nouveau Président. De Gaulle est élu président de la République par les quatre-vingt-deux mille grands électeurs (parlementaires, conseillers généraux, délégués des conseils municipaux) en décembre 1958. Les militaires

5-4 LA VILLE

sont contents, les Français aussi car ils pensent retrouver leur tranquillité. Mais en Algérie, c'est la guerre. Il y a donc des meurtres, des viols, de la torture. Les hommes français sont enrôlés pour participer aux massacres, et il y a aussi des attaques en France. L'opinion publique ne veut plus voir ces horreurs. Le général De Gaulle comprend que l'indépendance de l'Algérie est la seule issue. Elle sera officialisée en

LES SORTIES

1962, fin de la guerre. La même année, De Gaulle fait de nouveau un référendum, dans le but d'instaurer le suffrage universel. 62% de « oui ». Il sera d'ailleurs réélu de cette manière en 1965. Puis il tente un autre coup de force pour réduire encore le pouvoir du Parlement en 1969. Mais ce référendum est un échec, mai 68 n'aime pas l'autorité. Homme d'honneur, il démissionnera comme il s'y était engagé, laissant

5-4 LA VILLE

derrière lui notre Constitution en héritage. Ce texte est vraiment important, car il définit les règles de tout le pays. Le bien connu article 49-3 permet par exemple au Premier ministre (nommé par le Président) de faire adopter de force une loi, même si les députés ont voté contre. Bien qu'elle n'ait au départ pas été prévue pour cela, notre Constitution laisse le champ presque libre pour un état d'urgence permanent, couvre-

LES SORTIES

feu, interdiction de manifester, et les pleins pouvoirs à une seule personne. Si par exemple un(e) candidat(e) raciste était élu(e) Président(e) de la République, il ou elle pourrait assez facilement instaurer une dictature.

On dit que l'Histoire est écrite par les vainqueurs (souvent les plus riches, l'argent est un peu le nerf de la guerre). La politique, c'est certainement grisant. Le pouvoir, magique ou pas, ça

5-4 LA VILLE

laisse rêveur. Celles et ceux qui y ont goûté en ont parfois abusé. Dans l'Histoire il y a des tas de sociétés, civilisations d'humains menées par des visionnaires, des tyrans, des fabricants d'armes, des banquiers, des héritiers, des guerriers, des fous, des rois, des femmes, quelquefois. Chacun(e) a vu son meilleur des mondes se réaliser un peu, le meilleur et le pire. Et si aujourd'hui le pouvoir était dans vos mains, avec tous les

LES SORTIES

projecteurs braqués sur vous, que feriez-vous ? Ou si vous étiez tout simplement membre d'un conseil municipal, ou délégué de classe, que proposeriez-vous ? Selon vous le monde idéal ce serait quoi, et comment feriez-vous pour le construire ?

5-5 LES SORTIES SCOLAIRES

En 1942 le mathématicien anglais Alan Turing a participé à casser le code d'Enigma en construisant le prototype d'un ordinateur. Ce grand calculateur a pu permettre de décrypter les messages des nazis et ainsi prévoir leurs attaques et les déjouer. Le hasard est parfois considéré comme l'ignorance d'une partie des données. C'est invérifiable

LES SORTIES

pour le moment, tout comme l'infini en mathématiques. Si vous avez dix minutes, il y a une performance intéressante du compositeur Ligeti (trouvable facilement sur YouTube : Poème symphonique) qui illustre assez bien la régularité prévisible d'un métronome isolé, et le chaos imprévisible en apparence lorsqu'on regarde l'ensemble des cent. Peut-être qu'un jour une IA survoltée calculera littérale-

5-5 LES SORTIES SCOLAIRES

ment toutes les probabilités de tout, pourra prédire précisément notre avenir, et décrètera que la liberté est donc une illusion.

Quand on joue à pile ou face, il est aussi probable de tomber sur pile que sur face. On dit que c'est équiprobable. Lorsqu'on lance un dé, c'est pareil, on a assez précisément une chance sur six de tomber sur une des faces en particulier. L'équiprobabilité se vérifie régulièrement et est assez

LES SORTIES

naturelle. On pourrait d'ailleurs instinctivement penser que c'est le cas avec les chiffres, qu'on trouve autant de 1 que de 9 dans la vie. En 1938, la loi de Benford (découverte par Newcomb en 1881) explique que non. En fait la plupart du temps on trouve environ 30% de 1, 18% de 2, 12% de 3, etc. On peut le remarquer sur un vieux clavier d'ordinateur, le 1 est plus usé que le 2, puis que le 3, etc. Cette loi se vérifie dans

5-5 LES SORTIES SCOLAIRES

des tas de domaines différents, le nombre d'habitants des pays, les distances entre les planètes (même si on choisit les pieds, les centimètres ou les années-lumière pour mesurer), les résultats sportifs, etc. Ça a même été utilisé pour repérer des fraudes fiscales dans des relevés de comptes en banque. La suite de Fibonacci suit aussi cette loi étonnante.

De l'autre côté de la muraille de Chine, en face du morceau

LES SORTIES

tagué du mur de Berlin, ou quand on saute par dessus un poste de douane, on retrouve les mêmes essences d'arbres, les mêmes petits dinosaures volants, le même air. Mais il y a des frontières, des traits pour dessiner plus ou moins deux cents pays sur les cartes du monde. Ces coups de crayon ont couté la vie à des centaines de millions de gens depuis que le monde est monde. De part et d'autre, il y a des

5-5 LES SORTIES SCOLAIRES

humains mélangés qui parlent parfois une langue différente, qui s'habillent à la mode de chez eux, et qui ont de drôles de goûts alimentaires et artistiques. Ailleurs, de l'autre côté de l'eau, il fait froid, chaud, sec, il y a de la musique ou le bruit des tirs, il y a des lois plus ou moins justes, des édifices vitrés qui grattent le ciel et des cabanes de briques ou de broc. Il y a souvent un livre, une pierre gravée, un musée, un pas-

LES SORTIES

sant bavard qui explique la notice d'utilisation du pays ou qui raconte son histoire. Voyager hors de son entre-soi c'est plutôt déstabilisant et ça demande un effort d'adaptation, mais le jeu en vaut la chandelle. Quelques années avant Socrate (« Connais-toi toi-même », environ -500), Lao Tseu, sage réel ou ami imaginaire de Confucius (« Choisissez un travail que vous aimez et vous n'aurez pas à travailler un seul

5-5 LES SORTIES SCOLAIRES

jour de votre vie. ») a écrit : « Le bon voyageur n'a pas d'itinéraire et n'a pas l'intention d'arriver. » et : « Là où se trouvent tes pieds commence le voyage. » C'est parti ?

LES SORTIES

5-6 ET APRÈS ?

« Il est rare de trouver un homme qui se livre trois ans à l'étude, sans avoir en vue un salaire. » (Confucius) Un jour peut-être l'argent sera complètement virtuel, un peu comme les cryptomonnaies actuelles (Bitcoins, Dogecoins, Ethereum, etc.) Mais pour le moment, on utilise encore des billets chichement décorés. Ils sont imprimés

5-6 ET APRÈS ?

sur du papier couché (qui a plusieurs couches, pour le rendre moins poreux et plus brillant) à base de coton (pour résister aux froissements et déchirures). Il y a généralement un filigrane, un numéro de série, de l'encre qui change de couleur en fonction de l'angle ou qui est visible aux UV, un hologramme, un fil de sécurité, etc. Passer de main en main en fait un vecteur de maladies, utile pour renforcer l'immunité

LES SORTIES

des populations, problématique en cas de pandémie (Covid 19 par exemple). Selon les pays et les époques on peut y trouver un personnage, un monument, des symboles, dessinés par des artistes soumis au secret professionnel.

Les tout premiers billets sont apparus en Chine vers l'an 1000, imprimés grâce à un modèle en bois dur pressé contre une feuille. Autour de 1500, l'imprimerie de Gutenberg utilise des matrices en

5-6 ET APRÈS ?

métal, et de nouvelles polices de caractères apparaissent au passage (par exemple la famille Garmond). La monnaie a changé l'économie du troc en économie de marché. Les pièces actuelles sont en alliages métalliques. Ce qui est important c'est la confiance que les utilisateurs ont dans ce rond de métal frappé à l'effigie d'une célébrité ou d'une œuvre d'art. Les banques ne possèdent pas beaucoup d'or, de

LES SORTIES

pièces ou de billets. Elles prêtent surtout des chiffres, de l'argent qu'elle n'ont pas forcément, et les intérêts leur permet de refaire d'autres crédits. De nombreux pays du monde depuis l'antiquité utilisaient des coquillages (les cauris) comme monnaie. Chez les Romains et au Moyen Âge, c'est plutôt le sel (ça a donné : le salaire), il y avait même des taxes sur le sel (la gabelle, en France).

Depuis longtemps c'est plutôt

5-6 ET APRÈS ?

l'or qui donne leur valeur aux monnaies. Mais peut-être qu'un jour ce sera le chou-fleur qui déterminera la richesse. Quoi qu'il arrive, et peu importe l'inflation, n'oubliez pas cette phrase de Lao Tseu : « Savoir se contenter de ce que l'on a : c'est être riche. » Et allez, une autre, pour l'école : « Pour avoir de la connaissance, ajoutez des choses chaque jour. Pour avoir de la sagesse, enlevez des choses chaque jour. »

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1. LA COUR.....	10
1-1 Le plan.....	11
1-2 La vue.....	18
1-3 L'orientation.....	23
1-4 Les jeux.....	27
1-5 Les endroits préférés.....	44
1-6 Les adultes.....	51
Chapitre 2. LA CANTINE.....	58
2-1 Le plan de table.....	59
2-2 Les discussions.....	63
2-3 L'eau.....	68
2-4 La cuisine.....	73

2-5 L'ambiance.....79

2-6 Après manger.....86

Chapitre 3. LA CLASSE.....98

3-1 Le plan.....99

3-2 L'aménagement.....107

3-3 Les règles de vie.....113

3-4 Les outils.....121

3-5 L'amitié.....128

3-6 Les profs.....133

Chapitre 4. LES LEÇONS.....140

4-1 Le français.....141

4-2 Les mathématiques.....	151
4-3 L'art.....	162
4-4 Le sport.....	172
4-5 Les langues vivantes.....	179
4-6 Questionner le monde.....	185

Chapitre 5. LES SORTIES.....198

5-1 Le nom de l'école.....	199
5-2 La façade.....	207
5-3 La rue.....	217
5-4 La ville.....	226
5-5 Les sorties scolaires.....	237
5-6 Et après ?.....	246

