

1 Au commencement, Dieu a créé le ciel et la terre.

2 La terre était solitude et chaos ; des ténèbres couvraient la surface de l'abîme, et l'Esprit de Dieu planait sur les eaux.

3 Dieu dit : Que la lumière soit ! Et la lumière fut.

4 Et Dieu vit que la lumière était bonne, et il sépara la lumière des ténèbres. Dieu appela la lumière jour, et les ténèbres nuit.

5 Dieu appela la lumière jour, et les ténèbres nuit. Ainsi fut le soir, ainsi fut le matin, le premier jour.

Extrait du Premier Livre de Moïse, la Genèse

De nombreuses histoires de la création sont liées à la lumière. À l'origine, la lumière était un phénomène naturel. Lorsque l'homme fit son apparition, il fut tout étonné par cette lumière. La lumière contre les ténèbres. Au commencement de l'humanité, l'homme se laisse séduire par l'alternance entre lumière et obscurité, entre le jour et la nuit. Il souhaitera dominer cette alternance et très lentement, il parviendra à ses fins.

Les premiers hommes ont vécu suivant un programme quotidien : lever dès l'apparition des premiers rayons du soleil, coucher à l'obscurité. L'obscurité totale, uniquement percée par la lumière des étoiles. Peu à peu, il souhaitera changer ce rythme et reporter cette obscurité de manière créative au moyen de nouvelles inventions. Mais pour ce faire, il doit au préalable maîtriser le feu.

Dans ce musée, nous suivons cette évolution, de la maîtrise à l'amélioration de la lumière : nous passons en revue quelques temps forts de cette évolution, de l'homme préhistorique à nos jours.

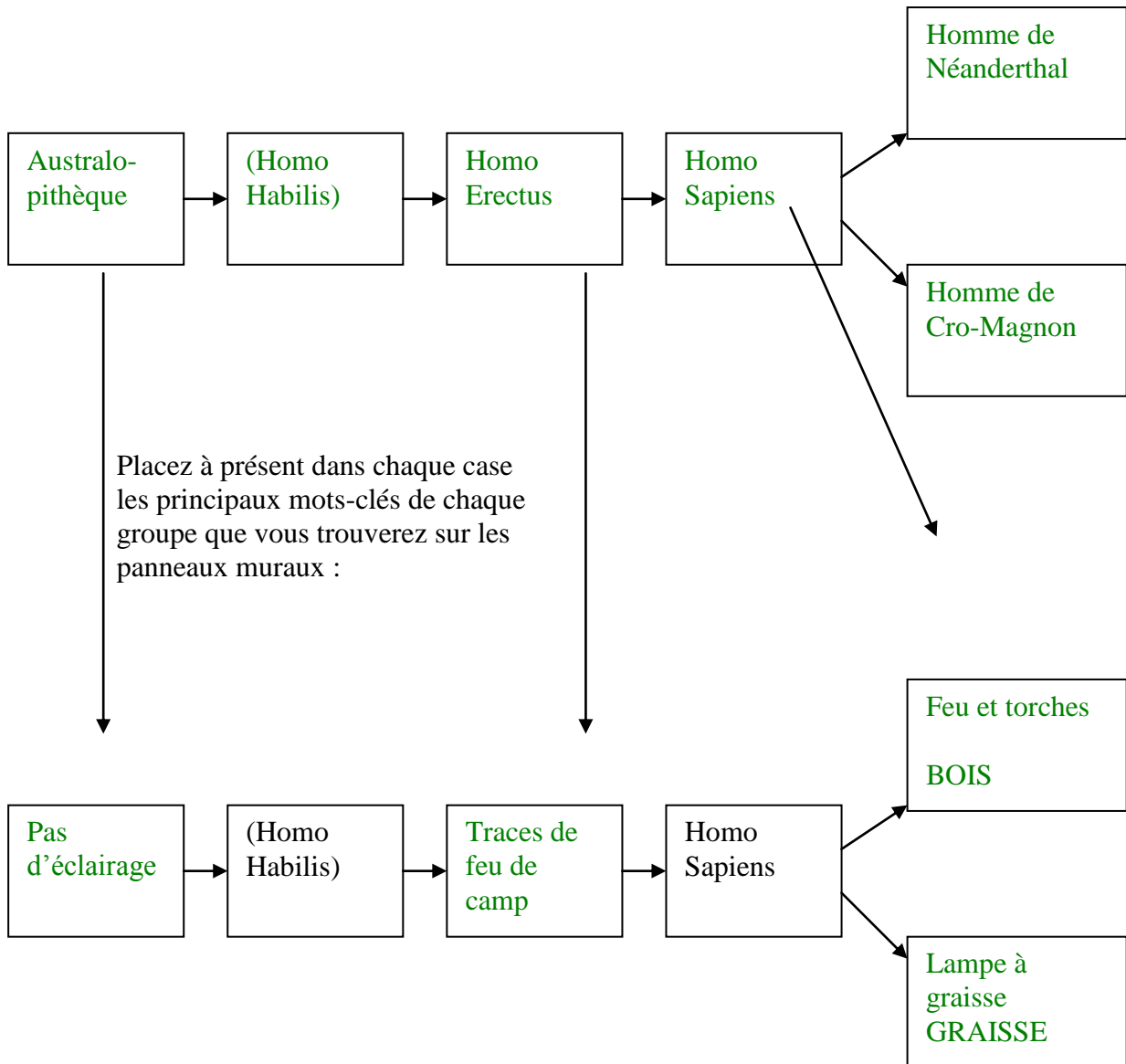
Mission 1 : Inscrivez ci-dessous au moins 5 mots auxquels vous pensez à l'évocation du mot "lumière » :

.....
.....
.....
.....
.....

(réponses possibles : soleil, clarté, sauvetage, espoir, éclairage, jour, lumière diurne... et probablement, une personne du public citera le mot... lampe)

Un peu d'histoire sur la genèse de l'homme : au musée, vous trouverez des informations sur les panneaux muraux afin de répondre aux questions ci-dessous.

Placez les noms des ancêtres de l'homme actuel dans les cases, par ordre chronologique :
VERT = ce que les élèves doivent compléter



Ci-dessous, vous trouverez un aperçu des grandes découvertes ayant trait à la lumière depuis 5000 av J.-C. Nous vous livrons les informations reprises sur le panneau synoptique du musée. Il ne vous reste plus qu'à rechercher les bonnes dates et à les compléter dans le schéma ci-dessous.

5000 av J.-C.

HUILE
Lampes à huile
Torches
Bougies

An 1

1550

CARDAN

1780

ARGAND

1800

Le GAZ comme source d'énergie pour la lumière : jusque 1960 environ
L'ÉLECTRICITÉ comme source d'énergie pour la lumière

CARCEL

1836

MODERATEUR

1860

Le PÉTROLE comme source d'énergie pour la lumière jusqu'à

Aujourd'hui

Électricité

Il va de soi que nous allons à présent examiner chaque élément de plus près. Bon amusement dans la recherche d'informations sur la lumière.

En Europe, l’Homo Sapiens est apparu voici 40.000 ans environ. Il est également appelé Homme de Cro-Magnon, d’après le nom d’une grotte en Dordogne (France). Il ressemble comme deux gouttes d’eau à l’homme moderne. Il était également un peu artiste : il réalisait de magnifiques dessins sur les parois rocheuses et dans les grottes.

Les grottes sont sombres. Il avait donc besoin de lumière. Nous savons à présent qu’outre les torches, il utilisait également des lampes à graisse.

Mais s’il pouvait déjà utiliser de telles lampes à graisse, cela suppose qu’il possédait une aptitude considérable : la fabrication du feu.



Les éclairs qui pouvaient occasionner de véritables foyers inquiétaient l’homme de cette époque. Il les redoutait. En même temps, il constatait et sentait que le feu fournissait également de la lumière et de la chaleur. Pendant longtemps, il a dès lors cherché à maîtriser le feu : **faire lui-même du feu**. Pour nous, rien de plus simple. Pour les premiers hommes, une véritable découverte.

FEU : QUAND ?	POURQUOI ?	COMMENT ?
---------------	------------	-----------

QUAND ? Sur les panneaux muraux, vous trouverez la date approximative à laquelle l’homme est parvenu à faire du feu :

...environ 400.000 ans de cela.....

POURQUOI ? Vous trouverez également les trois principales utilisations du feu :

- chaleur
- éclairage
- défense contre les prédateurs

COMMENT ? Comment faisait-on le feu ?

- En frappant 2 pierres l’une contre l’autre : la technique de la percussion
- Par la technique de la friction : mèche à feu (voir film)

1. **La torche**, le premier éclairage portable : bois de genévrier :

Avantage

- a. Peu de production de fumée
- b. Éclairage vif

2. **Premières lampes à pierre** (armoire du musée n°)

- époque : 20.000 à 5000 av. J.-C.
- Matériau : pierre calcaire
- combustible : graisses animales (bœuf, porcs, moutons)
- mèche : mousse

3. **L'homme d'Ötzi**

Ijsman (Ötzi) gevonden in de Ötztaler Alpen in 1991
Hij dateert van 3150 v.C.
(jonge steentijd, neolithicum)

Ouder of jonger???? dan:
piramides Gizeh (Cheops)
omstreeks?



Figure 1

L'homme de glacié (Ötzi) trouvé dans les Alpes d'Ötztal en 1991. Il date de 3150 ans av. J.-C. (néolithique).

Plus vieux ou plus jeune que...

Les pyramides de Gizeh (Khéops), vers... ?

Environ 2500 ans av. J.-C.

Door een raampje kunnen bezoekers van het Zuid-Tiroler Archeologiemuseum kijken in Ötzi's vrieskamer (-6° C, 98% vochtigheid). (Foto Südtiroler Archeologiemuseum Bozen)



Onsterfelijk? .? .? .?

Au travers d'une petite fenêtre, les visiteurs du musée d'archéologie du Tyrol du Sud peuvent admirer la chambre froide d'Ötzi (-6°C, 98 % d'humidité de l'air). (Photo : Musée d'archéologie du Tyrol du Sud, Bozen)

Immortel ?

- En 1991, deux promeneurs en randonnée ont trouvé un homme congelé sur un glacier, à la frontière entre l'Autriche et l'Italie. Après analyse, il s'est avéré que l'homme de glace (Ötzi) est vieux de quelque 5300 ans ! Le corps était encore en bon état et son équipement aussi a été retrouvé. C'est la raison pour laquelle l'homme de glace est si important pour les archéologues et les historiens.
- BOLZANO – Les scientifiques ont dévoilé qu'ils avaient trouvé après 5.300 ans comment est mort l'homme de glace, un chasseur de l'âge du Bronze dont le corps a été retrouvé voici dix ans dans les Alpes. L'homme a succombé suite à une blessure par flèche.
- Paul Gostner, impliqué en qualité de spécialiste du Röntgen dans l'analyse de l'homme de glace, déclara que la tête de la flèche a été retrouvée sous l'une de ses épaules, signale l'agence de presse ANSA. Il est probable que l'homme a survécu quelques heures encore après avoir été blessé.

Quel est le rapport entre Otzi et le FEU ???

Dans une sacoche en cuir, 'Ötzi' possédait quelques morceaux d'amadouvier et des pierres à feu pour faire du feu.

Il avait également sur lui un panier en écorce de bouleau, dans lequel des morceaux de charbon de bois étaient enveloppés dans des feuilles vertes.

Il pouvait donc à tout moment :

- Faire rapidement un feu, par exemple même dans les montagnes enneigées, en portant le charbon de bois à incandescence
- Ou faire du feu au moyen des pierres à feu et de l'amadouvier

Mission : soulignez dans le texte les éléments que vous retrouvez dans la vitrine :

4. **Ancienne Égypte** : Quel éclairage utilisait-on dans les pyramides d'Égypte ?

- Vie quotidienne : lampes à huile ou torches
- Dans la pyramide : ??? miroirs pour refléter la lumière du soleil ?

5. **Torche grecque**

- matériau : à l'origine en différents morceaux de bois, auparavant trempés dans de la poix, du goudron, de la résine de pin ou de la cire d'abeilles puis reliés avec des fibres d'écorce ou du papyrus.



ex.

La **Flamme Olympique** est un feu allumé durant la cérémonie d'ouverture des Jeux Olympiques et continue à brûler pendant toute la durée des Jeux. Elle est éteinte lors de la cérémonie de clôture. La flamme même est traditionnellement allumée durant une cérémonie dans l'ancienne ville grecque d'Olympe, le lieu où se déroulaient les Jeux en Grèce dans l'Antiquité.

- Au moyen de la lumière solaire, en concentrant des miroirs sur un flambeau.



Ensuite, le flambeau est acheminé durant 4 mois via les 4 continents par une estafette de milliers de coureurs vers le stade des Jeux, où le dernier coureur a l'honneur d'allumer la

flamme olympique. Parfois, la flamme effectue également une partie du trajet en avion. Lorsqu'une mer sépare deux pays par exemple.

Bon à savoir :

Les premiers Jeux durant lesquels la flamme olympique fut allumée furent ceux des IX olympiades en 1928 à Amsterdam ; à l'époque, il n'y avait pas encore d'estafette (course au flambeau). Celle-ci eut lieu pour la première fois lors des Jeux de 1936 à Berlin.

La course au flambeau dans la Grèce antique :



Dans la course au flambeau, un flambeau devait être transmis en vue d'atteindre le plus rapidement possible un objectif, tout en maintenant le flambeau allumé. En récompense, le vainqueur pouvait allumer le feu pour les offrandes sur l'autel. La course au flambeau était liée aux différentes fêtes religieuses comme les jeux Panathénaïques en l'honneur de la déesse Athéna, protectrice de la ville d'Athènes. L'aspect rituel, en l'occurrence l'acheminement du feu d'un endroit sacré à un autre sans l'éteindre, était beaucoup plus important que la compétition à proprement parler.

Dans les anciens Jeux Olympiques, une fête religieuse, il n'y avait toutefois pas de course au flambeau. Toutefois, la course au flambeau grecque était la source d'inspiration pour l'introduction de la flamme olympique durant les Jeux de 1936.

Les lampes à huile (ici, une lampe à huile devrait brûler quelque part dans cette salle)



Matériau : généralement en terre cuite (illustration) ; par la suite en plomb, tôle ou bronze et cuivre.

Au moyen de l'illustration ci-dessous, décrivez la manière avec laquelle les lampes en terre cuite étaient réalisées. Vous trouverez l'explication dans l'étalage du musée.



Combustible pour la lampe à huile : huile d'olive

Vous pouvez visionner un Petit film sur la production de l'huile d'olive :

Recherchez la réponse aux questions suivantes. Vous trouverez les réponses dans le film ainsi que sur les panneaux muraux.

1. L'olive a deux applications majeures. Lesquelles ?

Production d'huile et fruit comestible

2. Comment appelle-t-on le climat convenant à merveille à l'olivier

Le climat maritime méditerranéen

3. Quelle est la différence entre les olives vertes et noires ?

Vertes = cueilli tôt

4. Quand la récolte des olives a-t-elle lieu ?

De novembre à février

Les Mayas (Amérique centrale ; âge d'or 250-900) et les Aztèques (vers 1200-1520 Mexico)

Deux cultures importantes d'Amérique Centrale. Les Mayas, un peuple plus pacifique que les Aztèques, dessinaient des illustrations dans leurs codex (sortes de recueils de lois) qui faisaient clairement référence au feu et à son utilisation.

Recherchez dans le musée deux exemples attestant de leur connaissance du feu :

dessins

objets

Les lampes à huile ont évolué au fil des siècles en fonction de la maîtrise de la technique et des matériaux utilisés dans leur fabrication. De plus en plus, l'homme a fait preuve d'ingéniosité pratique. Des solutions ont été recherchées pour permettre un plus long fonctionnement des lampes. Recherchez l'exemple ci-dessous dans l'étalage et efforcez-vous d'en expliquer le fonctionnement au moyen de vos propres mots :



Extra : Léonard de Vinci (1452-1519)

Aujourd'hui, Léonard de Vinci est encore plus connu grâce au livre Da Vinci code de Dan Brown. C'était en réalité un génie : célèbre architecte italien, inventeur, ingénieur, philosophe, astronome, naturaliste, chimiste, sculpteur, écrivain, peintre et compositeur de la Renaissance et... une étude menée pour le compte de Lumina domestica a mis en lumière une dizaine de dessins d'appareils d'éclairage. Nous en avons reproduit un. Admirez cette lampe unique ! Elle ressemble à une lampe à pétrole du début des années 1900.

Au 18e siècle, il n'y avait ni bougies, ni lampes, du moins chez le courant des mortels. La seule source de lumière était l'âtre. Les morceaux de bois incandescents étaient utilisés comme éclairage. Recherchez des exemples dans les armoires-étagères. Efforcez-vous de vous imaginer combien le mode de vie de ces gens était malsain avec toutes ces volutes de fumée à l'intérieur des maisons !

Améliorations constantes de la lampe à huile : nous effectuons une plongée dans l'histoire et l'évolution de la lampe

Combustible :

- végétal : noix, colza, olive
- animal : graisse de bœuf ou de porc, huile de baleine !
- la lampe à pompe
- la lampe américaine

- la lampe **Cardan** (1500) : voir schéma dans l'étalage

- 1771 **Lavoisier** : formule sa théorie de la combustion. Pour obtenir une belle flamme, vous avez besoin d'une bonne mèche. Ce n'est qu'à ce prix que vous avez une belle lumière. C'est ainsi que la mèche « plate » a fait son apparition. Avec une mèche ronde classique, la flamme ne reçoit pas d'oxygène à l'intérieur. Mais avec une mèche plate, l'air peut atteindre l'ensemble de la flamme et la combustion est nettement meilleure.

- La lampe **Argand** (1780) : depuis l'apparition de la lampe à huile, elle apporte une amélioration de taille :
 - utilisation des premières mèches plates, puis **des mèches creuses enroulées** : avantage ?

Double courant d'air : par l'extérieur le long de la mèche et par l'intérieur

- utilisait en premier lieu un tube de tirage/cheminée en métal, **puis en verre**
- utilisait le principe Cardan pour le réservoir d'huile

- **CONSÉQUENCE : production de lumière plus élevée et peu de suie**

- **Lampe Carcel** (1800) : dans sa manière de concevoir, nous retrouvons clairement ce que faisait cet homme comme profession :

.....horloger

- **Lampe Modérateur** : idem que la Carcel , mais la lampe est plus simple et meilleur marché



L'allumette

Les Chinois ont inventé la poudre à canon, mais aussi les allumettes. Selon un texte de 950 après J.-C., des bâtonnets en bois de pin étaient imprégnés de soufre. L'invention de ce 'bâtonnet qui donne de la lumière' date de l'an 577. L'allumette de sécurité a été inventée en 1844 par le chimiste suédois Gustaf Erik Pasch. Les allumettes de sécurité fonctionnent par réaction entre le soufre et le chlorate de potassium. Les allumettes modernes ne contiennent plus de soufre. Le bois dans lequel elles sont fabriquées est généralement du peuplier.



Les origines de la bougie

Les Étrusques (8^e-1^e siècle avant J.-C.), un peuple évolué de l'Italie centrale (à présent la Toscane) utilisaient une corde en guise d'éclairage (mèche) trempée dans de la poix, de l'huile ou de la graisse. Certains indices amènent à penser que des bougies étaient utilisées pour l'éclairage bien avant cela. Dans le tombeau funéraire de Toutankhamon (14^e siècle avant J.-C.), des chandeliers (ou porte-torches) ont été trouvés. À l'époque romaine, la bougie a définitivement fait son apparition. La graisse ou la cire servaient de combustible.

Toute une histoire existe au sujet de l'évolution de la bougie, depuis son apparition jusqu'à aujourd'hui. Par la suite, les chandeliers devinrent plus fins et furent fabriqués dans des matériaux très onéreux (bronze, argent et or).

Dans l'étalage, vous apercevez différents types de chandeliers et leurs attributs :
examinez-les et tentez de répondre aux questions ci-dessous :

- Chandeliers et candélabres : différence =.....
- Porte-bougies sur broche
- Porte-bougies avec système permettant de pousser la bougie vers le haut
- A quoi servaient les mouchettes ? :pour couper la mèche, étaient collectées dans un récipient sur la courroie de la charnière.....

À partir de 1800 environ : 4 autres sources de lumière :

L'huile comme combustible pour la lampe

Lampe au gaz

Au début du 19^e siècle, le gaz était également utilisé comme combustible pour les lampes. Les premières lampes au gaz étaient des 'lampes flammes'.

Carbure : des blocs de produits chimiques libérant un gaz légèrement inflammable au contact de l'eau, entraînant au final de la lumière. Beaucoup utilisé dans les mines et comme lampe à vélo. Aujourd'hui, des lampes à carbure sont encore parfois utilisées en spéléologie.

Pétrole

Vers 1860, le pétrole arrive sur le marché. La lampe à pétrole est une lampe simple. Le pétrole monte sans problème dans la mèche. De nombreuses améliorations y seront apportées. Elle reste toutefois une lampe dangereuse : le pétrole brûle facilement lorsque la lampe s'embrace ou se brise.

Électricité

Vers 1900, l'électricité commence à gagner du terrain comme source d'énergie pour l'éclairage. Vers 1930, plus de 90 % de la population occidentale était alimentée en électricité. La lampe à incandescence électrique a permis quelques évolutions de grande envergure. En voici les principales :

- La lampe électrique à filament de charbon : en 1879, **Edison** est parvenu à produire une lumière pendant plusieurs heures dans son laboratoire.
 - o Avantages : plus d'allumettes, pas d'odeurs, pas de flamme nue, propre

- en 1910, **Siemens** produit la lampe Wotan, dont le filament était constitué de tungstène.

L'éclairage d'aujourd'hui et de demain :

- De nos jours, les recherches portent encore et toujours sur un type d'éclairage 'à faible consommation d'énergie'. Le rendement de 'l'**ampoule à incandescence**



ordinaire' se situe entre 5 et 10 %. Cela signifie que dans le cas d'une ampoule à incandescence de 100W, 5 à 10 watts seulement sont transformés en lumière. Le reste est perdu sous la forme de chaleur.



- Une **ampoule halogène** est une lampe à incandescence dont le bulbe est rempli de gaz inerte sous haute pression. Une petite quantité d'halogène (brome ou iode) est ajoutée ; c'est de là que provient le nom de cette ampoule. Une ampoule halogène possède un rendement plus élevé (production de lumière par quantité d'énergie apportée) et une durée de vie supérieure par rapport à une lampe à incandescence ordinaire.

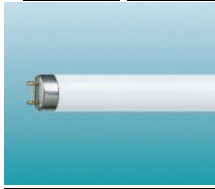
- Dans le cas d'une ampoule halogène basse tension, une température de 2900 °C environ (3200 K) est maintenue. Cela signifie un rendement nettement plus élevé : environ 15 à 20 %. Les nouvelles ampoules avec la technologie HIR arrivent à 30 % environ. Par



comparaison : le rendement d'une **ampoule économique** de 40 % environ, celui d'un tube tl de 65 %.

est

- Le tube luminescent



(Dans le langage populaire, désigné sous la dénomination de **lampe tl**, ce qui signifie littéralement tube luminescent) et les lampes économiques : ces deux types sont des lampes à fluorescence. Le rendement est 5 à 6 fois plus élevé qu'une ampoule à incandescence.



Un principe totalement nouveau de production de lumière : la "LED" :

Ce sont des ampoules miniatures de petite puissance en mesure de produire une lumière de couleur ou une lumière blanche. Au début, toutes étaient utilisées pour être vu (voyants de contrôle dans les dvd, appareils photo etc.) mais actuellement, elles sont également regroupées. Actuellement, elles sont déjà utilisées dans certains feux de circulation et pour l'éclairage de petits intérieurs. Une problématique : l'évacuation de la chaleur, car la température de ces ampoules doit demeurer basse. Ces ampoules sont encore à l'étude.

MOTS CROISÉS

Vous venez d'effectuer une visite guidée du musée. À présent, l'occasion vous est donnée de déterminer si vous avez été attentif. Essayez de compléter la grille de mots croisés ci-

dessous. Si vous n’y parvenez pas du premier coup, vous retrouverez les réponses dans la présente brochure. Bonne chance !

16

1	f	a	k	k	e	L	l	O	o	p			
			2	v	u	U	r	B	o	o	r		
		3	o	l	y	M	p	i	a				
			4	o	l	I	j	f	o	l	i	e	
5	e	d	i	s	o	N							
			6	k		A	l	k	s	t	e	e	n
			7	l	e	D							
		8	l	a	v	O	i	s	i	e	r		
		9	c	r	o	M	a	g	n	o	n		
		10	a	z	t	E	k	e	n				
11	e	t	r	u	S	k	e	n					
12	t	o	o	r	T	s							
			13	p	I	t							
		14	c	a	r	C	e	l					
15	l	e	o	n	A	r	d	o					

(Les mots composés de plusieurs parties sont inscrits sans trait d’union et la lettre ij = deux cases)