



Fiche pédagogique

Activité : Escape game : Royaumes

Objectifs pédagogiques : Découverte ou réemploi de notions et techniques abordées dans plusieurs activités, à savoir Pentominos, Puzzle qui compte, Coloration de graphes et N-reines

Notions abordées :

Géométrie : Symétrie, rotation, translation, pavage.

Code morse.

Combinatoire : combinaisons, contraintes.

Graphe : coloration.

Matériel nécessaire : Jeu de pentominos. Un puzzle qui compte. Un jeu d'échecs avec huit reines. Des bâches pour la coloration. Des textes et indices.

Niveau : A partir du cycle 3.

Les joueurs doivent décrypter plusieurs énigmes successives qui permettent d'ouvrir un coffre transparent dans lequel se trouve le chronomètre qu'ils doivent arrêter. Le but est de le faire le plus rapidement possible.

Les énigmes et des indices sont disséminés dans la pièce. Si certaines énigmes sont indépendantes, certaines doivent impérativement être faites avant d'autres car elles fournissent un indice pour ces dernières. Les indices permettent de comprendre les énigmes, de savoir comment les enchaîner, et de les résoudre.

Au départ, le maître du jeu relate l'histoire suivante aux joueurs.

Grâce à des techniques avancées d'intelligence artificielle, plusieurs papyrus carbonisés de Terra Numerica ont révélé des textes jusque là inconnus. L'étude de ces textes a permis à un archéologue de découvrir comment les TerraNumericiens ont atteint la sagesse. Malheureusement, quelques minutes après avoir annoncé sa découverte, l'archéologue fut frappé par la malédiction de Terra Numerica. Frappé d'un discernement soudain, il s'empressa de faire ses valises (ce qui mit son bureau en désordre) et de quitter la société moderne pour aller vivre en symbiose avec la nature dans une zone reculée non couverte par les réseaux.

Saurez-vous retrouver sa découverte ?

L'indice principal qui permet de résoudre l'énigme principale, la dernière, est un parchemin se trouvant bien en évidence sur le bureau. Il dit la chose suivante.

Après une période de vide hors du temps, les dieux créèrent les eaux du monde et l'île de Terra Numerica. Ils déposèrent les huit tribus sur l'île et leur indiquèrent la voie de la sagesse.

*Quand les huit royaumes seront en paix,
Le temps pourra être arrêté.*

L'Épopée de Gilkanesh

En indice, un parchemin contient le texte suivant.

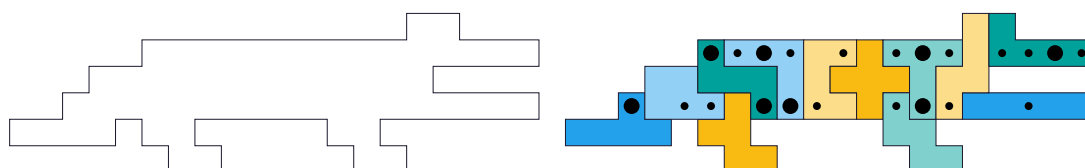
Gilkanesh, reine de la tribu d'Uruk, consulta le grand oracle pour lui demander où installer son royaume. Il lui fut répondu ceci.

*Ô reine d'Uruk,
Assemble des briques de boue,
Et donne vie au survivant du déluge
Qui erre comme un fantôme.
De ses flancs, fais surgir
La proie et le chasseur.
Mets des barreaux autour d'eux.
Suis leurs esprits qui s'enchevêtrent
Jusqu'à ton animal totem.
Sur la tanière de celui-ci,
Ton royaume sera en sécurité.*



Pentomino

Les joueurs disposent d'une feuille sur laquelle est représentée une forme de crocodile et de 12 pentominos sur lesquels se trouvent des ronds de deux tailles différentes. En faisant la forme avec les pentominos, ils obtiennent la solution ci-dessous. (Celle-ci est unique).



Indice supplémentaire possible : un dessin du crocodile avec une ou deux pièces déjà bien placées.



Morse

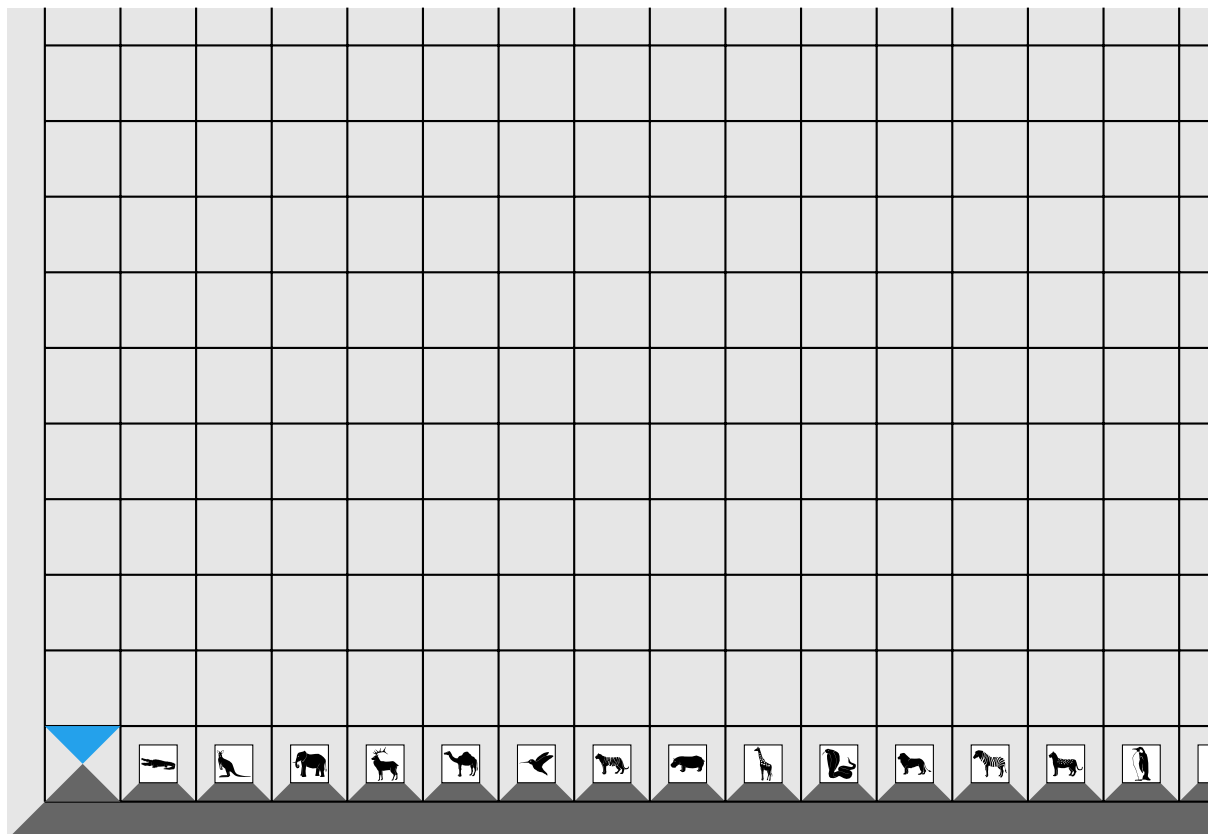
Apparaissent alors deux lignes de ronds qui correspondent à deux mots écrits en morse (les gros points correspondant aux tirets et les petits aux points). Une feuille avec l'alphabet Morse ci-dessous est cachée quelque part dans la salle et permet de décoder les deux mots. Il s'agit de CERF et TIGRE.

A	• ●	N	● •
B	● • • •	O	● ● ●
C	● • ● •	P	• ● ● •
D	● • •	Q	● ● • ●
E	•	R	• ● •
F	• • ● •	S	• • •
G	● ● •	T	●
H	• • • •	U	• • ●
I	• •	V	• • • ●
J	• ● ● ●	W	• ● ●
K	● • ●	X	● • • ●
L	• ● • •	Y	● • ● ●
M	● ●	Z	● ● • •



Puzzle additionneur

Les joueurs disposent d'un tableau métallique avec le dessin suivant sur lequel on peut placer des tuiles carrées magnétiques.



Il faut placer les deux tuiles “cages” de départ dessinées ci-dessous qui ont un carré central évidé sur les cases correspondant aux animaux trouvés (cerf et tigre).



Il faut ensuite terminer le puzzle avec autant de tuiles des types suivants que l'on veut



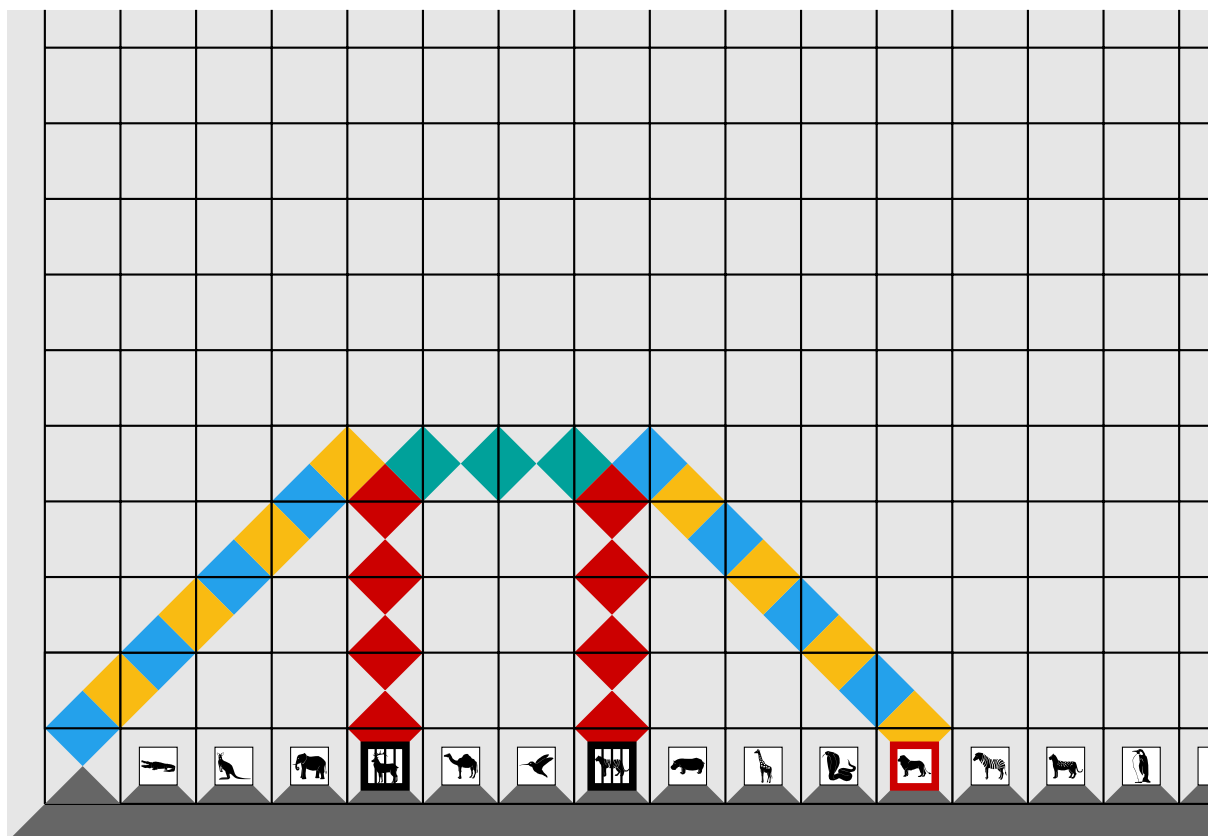
ainsi que la tuile résultat suivante dont le carré central est aussi évidé pour laisser apparaître le résultat.



La règle est que deux cases voisines se touchent sur des bords de même couleur.

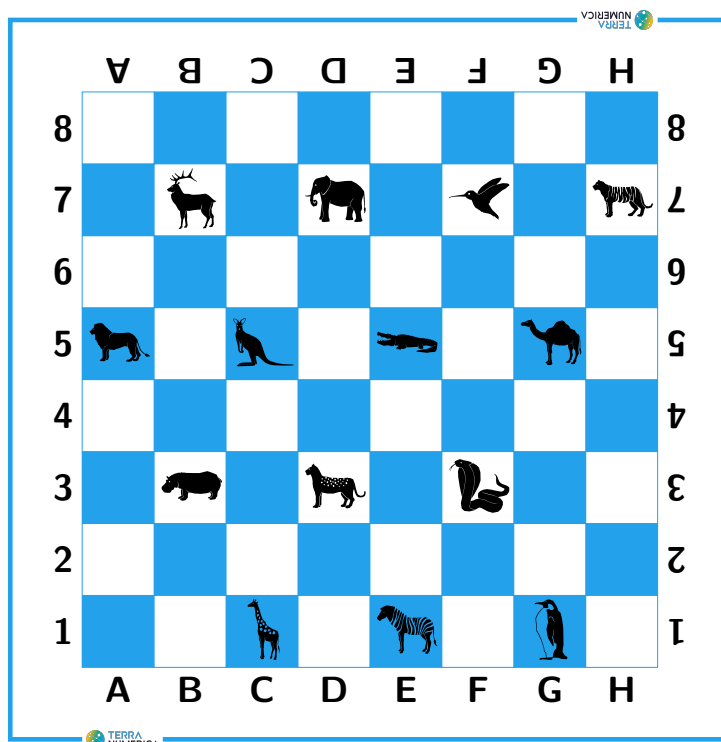
La règle ou un exemple de pavage est donné en indice.

On obtient le puzzle suivant.



L'animal totem est donc le lion.

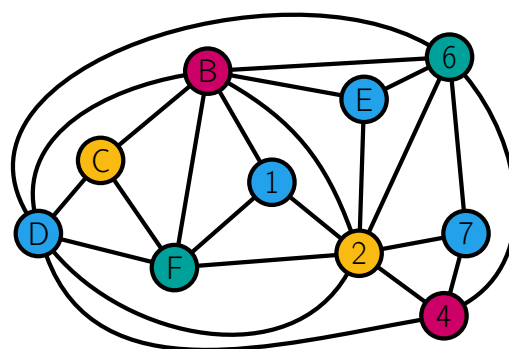
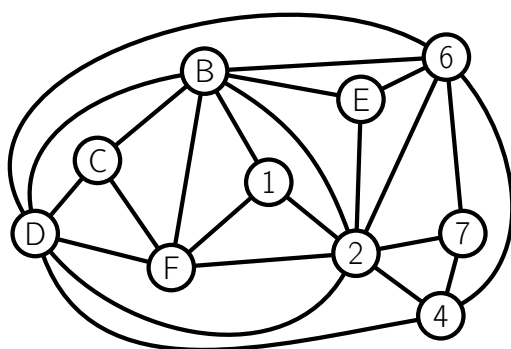
Un dernier indice est une feuille sur laquelle est dessiné l'échiquier ci-dessus sur lequel sont disposés les animaux. La position de l'animal totem, en l'occurrence le lion, donne la position d'une des reines pour l'énigme finale. C'est donc A5.





Coloration de graphes

Il y a le graphe ci-dessous à dix sommets. Et des pions de couleurs. Un indice pour indiquer qu'on doit colorer les sommets de sorte que deux sommets adjacents ne peuvent pas être de la même couleur et un autre pour indiquer que le résultat est donné par les quatre sommets de la même couleur. En effet, le graphe a une unique coloration (à permutation près des couleurs) avec 4 couleurs et une seule classe a quatre sommets. Un autre indice indique que ces 4 sommets révèlent les positions de deux reines pour l'énigme finale. Celle-ci sont donc D1 et E7.





Royaume de Digraph

Trois indices permettent de résoudre cette énigme.

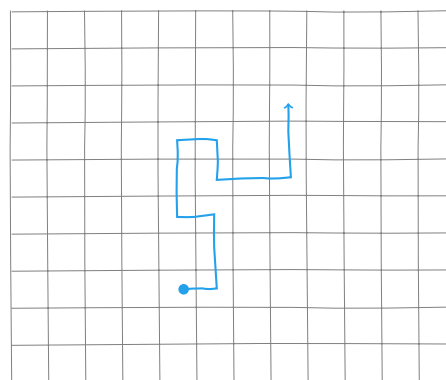
Un parchemin avec le texte suivant.

Il était une fois le royaume de Graph, dans lequel toutes les relations étaient symétriques. Ainsi, à chaque fois qu'une personne en aimait une autre, cette dernière l'aimait en retour. La vie y était simple et apaisée, mais à vrai dire un peu ennuyeuse. La Princesse de ce royaume s'appelait Diana. Elle se préoccupait beaucoup du peuple qui avait une grande tendresse pour elle et la surnommait affectueusement Lady Di, Lady Di Graph.

Un beau jour, le Prince de Haute Symétrie, passa par le royaume, vit la princesse, en tomba amoureux, et demanda sa main au roi de Graph. Le roi, certain que sa fille éprouvait un amour réciproque pour le prince, accepta. Mais Lady Di ne ressentait rien pour le Prince de Haute Symétrie. Il était certes bien mis et agréable à regarder, mais il manquait tellement de fantaisie. La princesse ne l'aimait pas et ne voulait pas l'épouser. Stupeur au Palais des Graph ! Pour la première fois dans le royaume, une relation n'était pas symétrique. Le roi, qui comme tous les monarques était conservateur, exhorta sa fille à suivre la tradition du royaume en aimant et épousant le Prince de Haute Symétrie. Chaque jour, pendant des semaines, il passa des heures à tenter de la convaincre.

Lassée par les pénibles discours paternels, Lady Di Graph décida de quitter son royaume pour aller en fonder un nouveau où la symétrie ne serait pas de rigueur. Elle entreprit donc un long voyage. En chemin, elle traversa des monts enneigés, cueillit des pommes et des coquelicots, contourna un volcan pas vraiment endormi, et vit un cactus fleuri. Arrivée dans une prairie verdoyante, Lady Di Graph décida de s'arrêter et de fonder un royaume, le royaume de Digraph, où elle règne depuis lors. Les relations n'y sont pas nécessairement symétriques. Cela rend la vie plus complexe qu'au royaume de Graph, mais tellement plus amusante.

Une carte et un transparent avec le trajet.



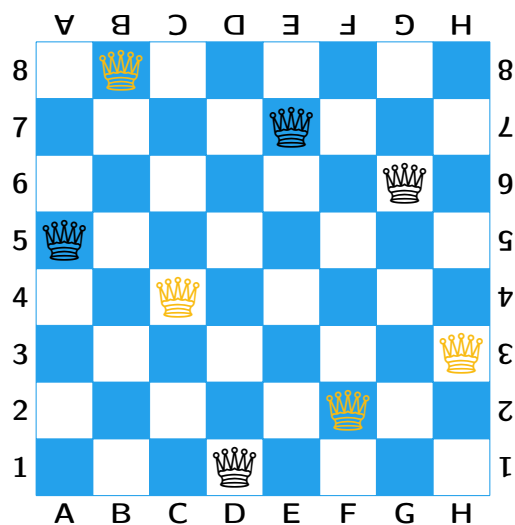
En superposant, le trajet sur la carte de manière à ce que cela respecte les instructions du texte, on découvre la case sur laquelle se termine le voyage qui correspond à G6.

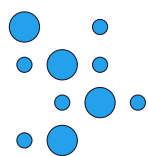


8 reines

Comme indiqué par l'indice principal, il faut placer 8 reines sur l'échiquier de manière à ce qu'aucune ne soit en prise (sur la même ligne, la même colonne, ou une même diagonale qu'une autre reine).

Les énigmes précédentes permettent de placer les 4 reines noires. Une en A5 par le puzzle additionneur, deux en D1 et E7 par la coloration, et une en G6 par le royaume de Digraph . Les reines jaunes sont celles à trouver. Un indice indique que le code est **CFBH**, le code est donc **4283**.

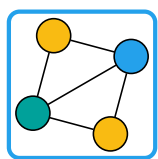




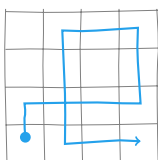
CERF et TIGRE



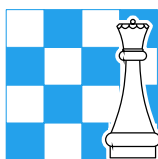
Lion $\Rightarrow$ A5



D1 et E7



G6



4283

A5 : royaume d'Uruk

D1 : royaume de Graph

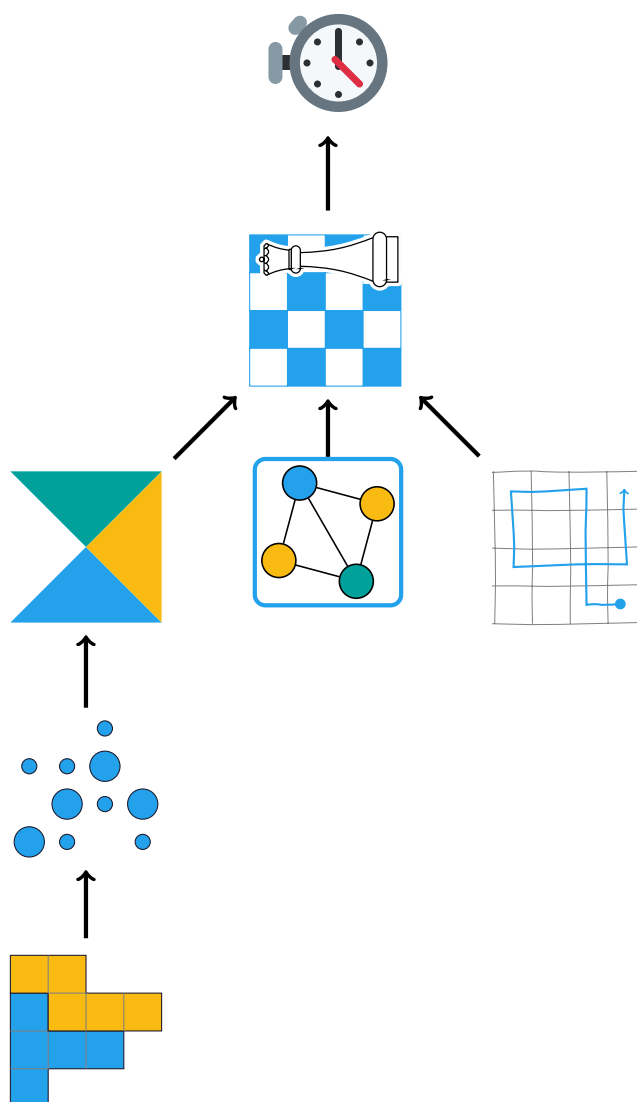
E7 : royaume de ????

G6 : royaume de Digraph

Listes de indices

Escape game en général

Enchaînement des énigmes



Parchemins en évidence sur le bureau

*Quand les huit royaumes régneront en paix
Le temps pourra être arrêté*



CFBH

L'Epopée de Gilkanesh

Réponse du grand oracle

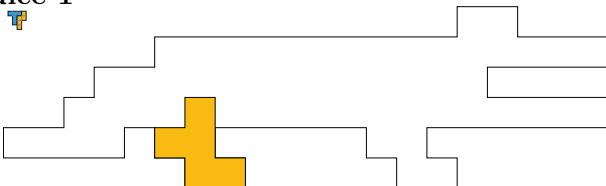


*Ô reine d'Uruk,
Assemble des briques de boue,
Et donne vie au survivant du déluge
Qui erre comme un fantôme.
De ses flancs, fais surgir
La proie et le chasseur.
Mets des barreaux autour d'eux.
Suis leurs esprits qui s'enchevêtrent
Jusqu'à ton animal totem.
Sur la tanière de celui-ci,
Ton royaume sera en sécurité.*

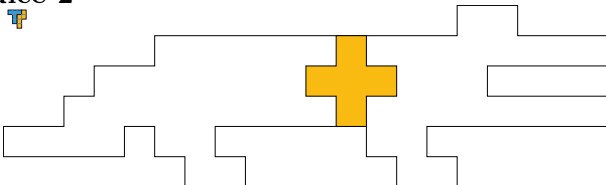


Pentomino

Indice 1

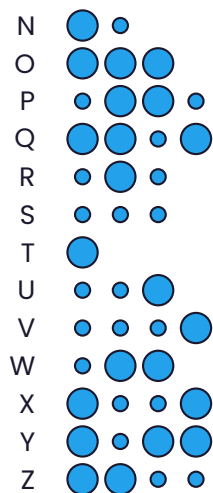
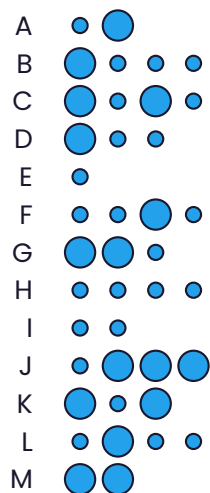


Indice 2



Morse

Alphabet



Puzzle additionneur

Indice 1



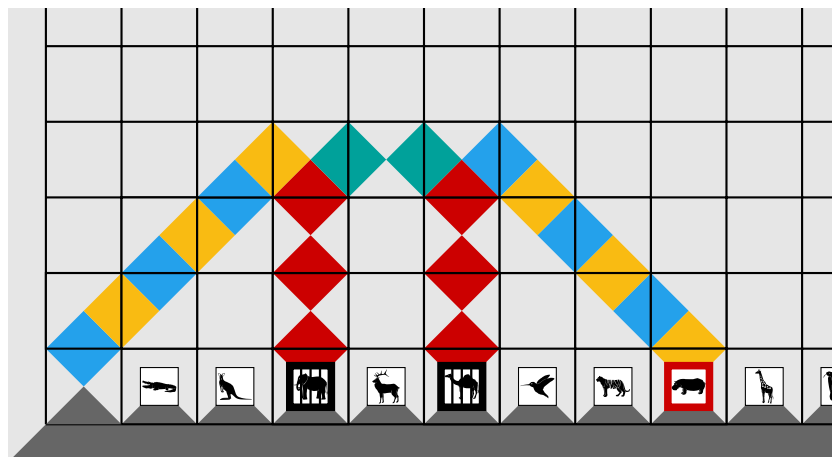
Deux cases côte à côte doivent partager la même couleur.



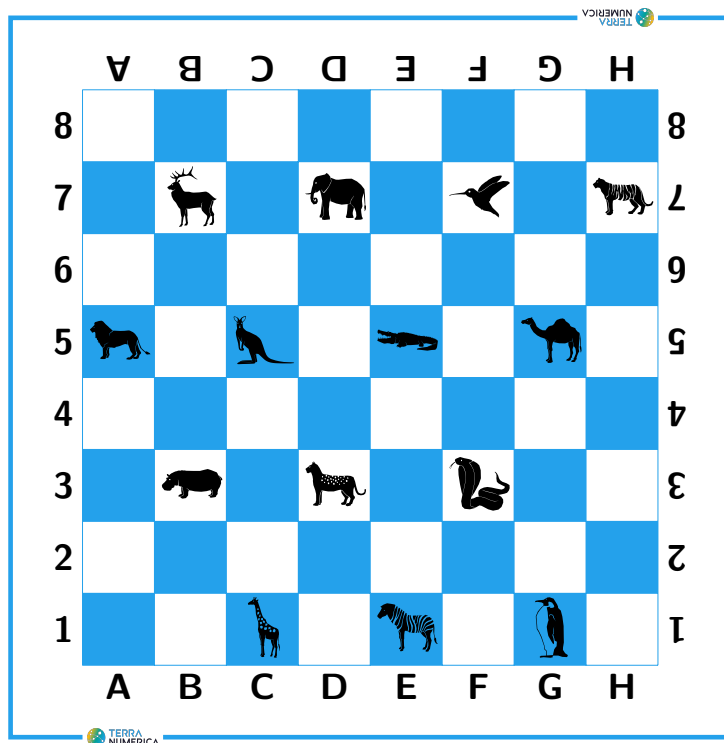
Indice 2



Pour  et  la solution est  :



Indice 3





Coloration de graphes

Consigne

*Les quatre ronds de même couleur
vous donneront la solution*

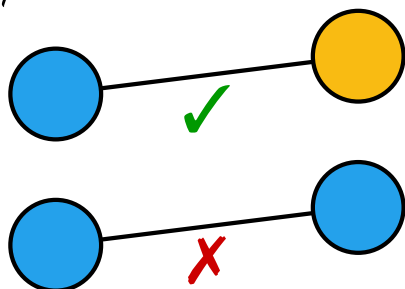


*Deux royaumes
dans le sens de lecture*

Indice



*Deux ronds reliés ne peuvent pas
être de la même couleur.*





Royaume de Digraph

Parchemin



L était une fois le royaume de Graph, dans lequel toutes les relations étaient symétriques. Ainsi, à chaque fois qu'une personne en aimait une autre, cette dernière l'aimait en retour. La vie y était simple et apaisée, mais à vrai dire un peu ennuyeuse. La Princesse de ce royaume s'appelait Diana. Elle se préoccupait beaucoup du peuple qui avait une grande tendresse pour elle et la surnommait affectueusement Lady Di, Lady Di Graph.

Un beau jour, le Prince de Haute Symétrie, passa par le royaume, vit la princesse, en tomba amoureux, et demanda sa main au roi de Graph. Le roi, certain que sa fille éprouvait un amour réciproque pour le prince, accepta. Mais Lady Di ne ressentait rien pour le Prince de Haute Symétrie. Il était certes bien mis et agréable à regarder, mais il manquait tellement de fantaisie. La princesse ne l'aimait pas et ne voulait pas l'épouser. Stupeur au Palais des Graph ! Pour la première fois dans le royaume, une relation n'était pas symétrique. Le roi, qui comme tous les monarques était conservateur, exhorta sa fille à suivre la tradition du royaume en aimant et épousant le Prince de Haute Symétrie. Chaque jour, pendant des semaines, il passa des heures à tenter de la convaincre.

Lassée par les pénibles discours paternels, Lady Di Graph décida de quitter son royaume pour aller en fonder un nouveau où la symétrie ne serait pas de rigueur. Elle

entreprit donc un long voyage. En chemin, elle traversa des monts enneigés ,

cueillit des pommes  et en contournant un volcan pas vraiment endormi ,

elle cueillit des coquelicots  et vu un cactus fleuri .

ARRIVÉE dans une prairie verdoyante, Lady Di Graph décida de s'arrêter et de fonder un royaume, le royaume de Digraph, où elle règne depuis lors. Les relations n'y sont pas nécessairement symétriques. Cela rend la vie plus complexe qu'au royaume de Graph, mais tellement plus amusante.



désert

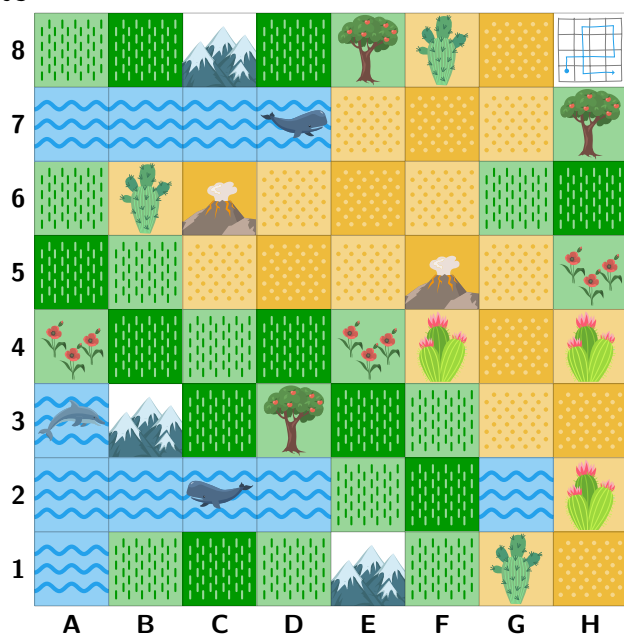


prairie

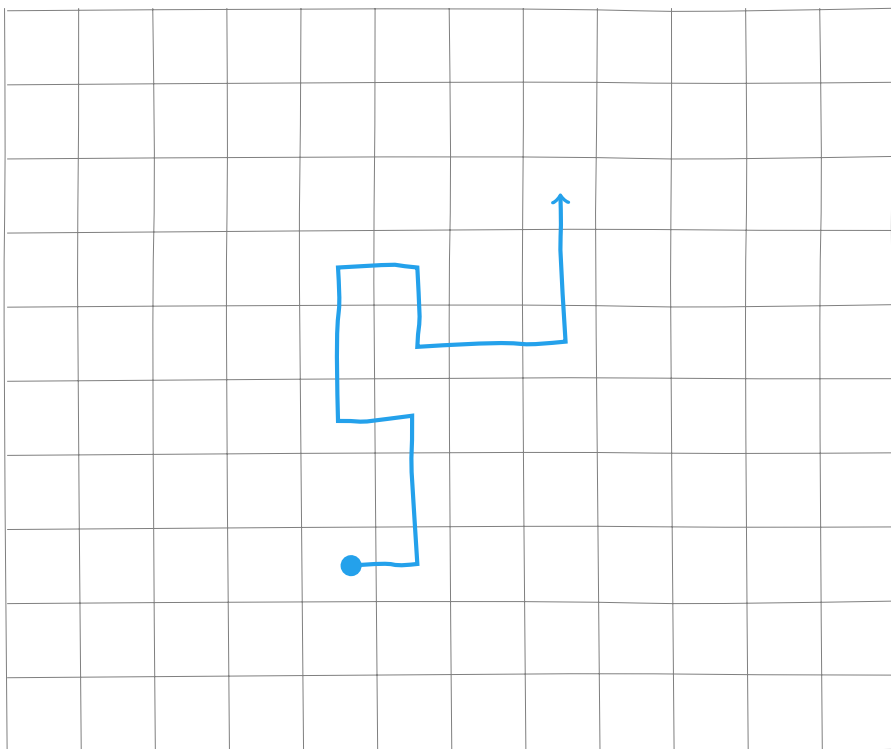


eau

Carte



Trajet



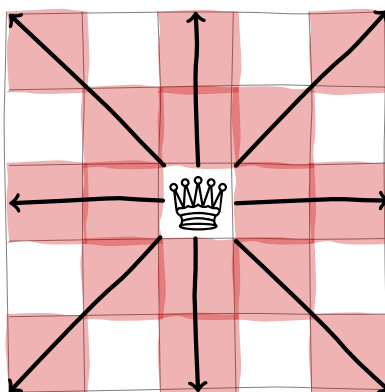


8 reines

Indice

Aux échecs la reine peut se déplacer en ligne, en colonne et en diagonale.

Elle peut donc mettre en échec les pièces qui se trouvent sur sa ligne, sa colonne ou ses diagonales.

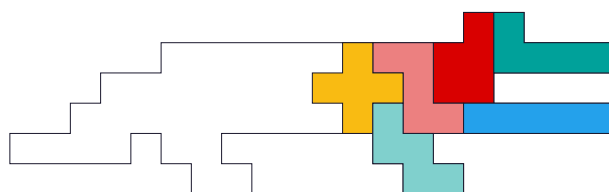


Annexes indices supplémentaires

Nous indiquons certains “pièges” ou difficultés rencontrés par certains groupes et comment l’animateur peut y répondre.

Recherche d’indices. Il y a 12 pièces de pentomino et 12 indices “papier” (c-à-d sans compter les 3 “gros” indices (dans des cadres) : texte reine d’Uruk, texte sur le parcours de la reine et schéma de l’enchaînement des énigmes).

Puzzle pentomino. Notons qu’il n’existe qu’une unique solution pour compléter le puzzle crocodile. Une fois la pièce “en croix” positionnée, le crocodile est divisé en deux. Il y a deux façons de paver la partie droite, mais une seule est compatible avec le puzzle complet. Le pavage “erroné” de la partie droite utilise les pentominos en rouge sur le dessin ci-dessous. Lorsque les joueurs sont induits en erreur par cette difficulté, l’animateur peut dire que ces pièces (en particulier celle en rouge foncée) doivent se trouver à gauche de la croix.



Une fois que le code Morse a dévoilé Cerf et Tigre. Certains joueurs ont tendance à chercher ces animaux sur l’échiquier. L’animateur peut faire revenir les joueurs sur l’histoire de la reine d’Uruk pour leur faire remarquer que ces deux animaux (la proie et le chasseur) sont destinés à trouver un troisième animal (l’animal totem). L’animateur peut aussi se référer à l’indice du déroulé (de l’enchaînement) des énigmes.

Puzzle additionneur. Souvent les joueurs (généralement les plus jeunes) prennent l’exemple donné en indice comme la solution à créer. L’animateur doit préciser qu’il ne s’agit que d’un exemple (éléphant + dromadaire) qu’il faut adapter au cas cerf + tigre. Notons que la solution est unique et que l’exemple “éléphant + dromadaire” n’est en fait même pas nécessaire pour trouver la solution.

Coloration de graphe. Voici une façon d’obtenir la solution (qui est unique), elle peut être dispensée au compte-gouttes par l’animateur en cas de difficulté des joueurs. Les sommets B, C, D et F doivent recevoir des couleurs différentes. Une fois fixées les couleurs de ces sommets, le sommet 2 n’a qu’une couleur possible (différente de B, D, F). Puis, le sommet 1 n’a qu’une couleur possible (différente de B, F, 2). Cela force la couleur de 6 (différente de B, D, 2). La couleur de 4 est forcée. Il ne reste que E et 7 dont les couleurs sont forcées.

Le parcours. Les joueurs ont souvent tendance à partir d’une montagne enneigée alors que l’indice dit qu’ “une fois partie, elle traverse une montagne”. Il est parfois nécessaire d’expliquer que la reine ne sait pas nager ni sauter sur les baleines. Un indice que l’animateur doit parfois donner est que le sens (recto/verso) du calque est important.

Positionnement des reines. Notons que le problème des 8 reines a plusieurs positions gagnantes possibles (92 solutions, ou 12 solutions à symétries près). Les premières énigmes permettent de placer 4 reines et une fois que ces 4 reines sont placées, la solution devient unique. Pour éviter de revenir sur des reines positionnées grâce aux indices précédents, l'animateur peut indiquer d'utiliser une même couleur pour ces 4 premières reines et une couleur différente pour les 4 reines suivantes (celles non encore déterminées à l'issue des énigmes).

Pour aider les joueurs, l'animateur peut leur faire identifier les colonnes et lignes vides (ou les 4 dernières reines doivent être placées). Puis, on peut guider les joueurs pour qu'ils cherchent de façon systématique (techniquement avec un algorithme de backtrack). Plus précisément, on commence par la colonne H : il n'est pas possible de mettre une reine en H1. On peut mettre une reine en H2 que l'on place donc (c'est une hypothèse). La colonne suivante est la colonne F mais on se rend compte qu'aucune position n'est possible dans cette colonne. C'est donc que notre hypothèse était fausse et que H2 n'était pas un bon choix. On change donc d'hypothèse (on revient sur notre hypothèse ou "backtrack") : la suivante possible est la case H3. On reprend la colonne F, et ainsi de suite (dans ce cas, il n'y aura plus de backtrack si on teste les colonnes et lignes dans le bon ordre).

Une fois le temps arrêté. Il serait de bon ton que l'animateur revienne sur l'aspect scientifique des différentes activités. En particulier, expliciter le fait que Cerf et Tigre étaient en fait écrits à l'aide du code Morse (+ petit rappel historique, télégraphe...). Pour la coloration de graphes, parler de modélisation avec des graphes, problème d'affectation des fréquences... Expliquer que ce problème combinatoire est difficile (P vs NP ?). Pour le puzzle "additionneur", expliquer qu'il permet d'additionner n'importe quels deux nombres. L'exemple donné : éléphant + dromadaire = hippopotame est en fait $3 + 5 = 8$. L'énigme cerf + tigre = lion est $4 + 7 = 11$. Parler de la notion générale d'algorithme et d'algorithme "backtrack" pour le positionnement des reines...