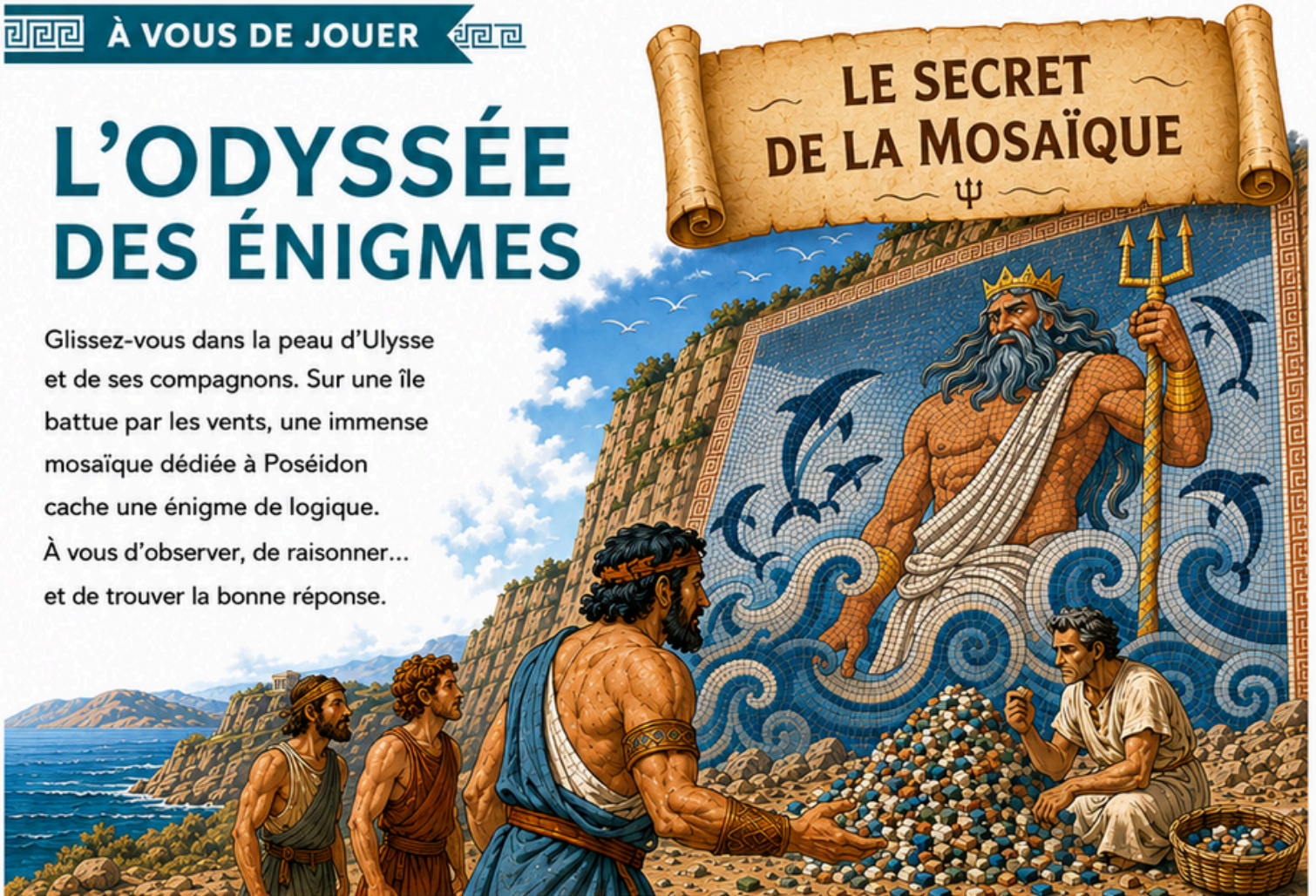


# L'ODYSSÉE DES ÉNIGMES

## LE SECRET DE LA MOSAÏQUE

Ψ

Glissez-vous dans la peau d'Ulysse et de ses compagnons. Sur une île battue par les vents, une immense mosaïque dédiée à Poséidon cache une énigme de logique. À vous d'observer, de raisonner... et de trouver la bonne réponse.



À peine votre navire a-t-il accosté qu'une haute falaise attire votre regard. Sur la pierre se déploie une mosaïque monumentale : Poséidon, le dieu de la mer, s'y dresse avec son trident, entouré de dauphins et de vagues.

Au pied de l'ouvrage, l'artisan Mosaïonos paraît soucieux.

— Pour achever cette fresque, je dois estimer la part des plus petits carreaux de mon tas. Le marchand m'a juré que chaque longueur entière comprise entre 1 cm et 20 cm avait la même probabilité d'être choisie.

Vous l'interrogez davantage. Mosaïonos précise que les carreaux ont des côtés entiers compris entre 1 cm et 20 cm. Il veut savoir quelle proportion du tas correspond à des carreaux dont le côté ne dépasse pas 10 cm.

Votre précepteur, le sage Keynêsos, intervient alors :

— Attention ! Tout dépend de ce que l'on appelle "proportion". Si l'on compte simplement le nombre de carreaux, alors 10 dimensions possibles sur 20 mesurent 10 cm ou moins. Mais si l'on considère la surface occupée, le raisonnement change : les grands carreaux couvrent beaucoup plus d'espace.

L'énigme est donc la suivante : parle-t-on du nombre de carreaux... ou de la place qu'ils prennent ?



### Le principe d'indifférence

Si toutes les longueurs entières de 1 cm à 20 cm sont supposées équiprobables, alors les carreaux de 1 à 10 cm représentent 10 possibilités sur 20, soit 50 % des tailles possibles.

En revanche, si l'on s'intéresse aux surfaces, la répartition n'est plus la même : un carreau de 20 cm couvre 100 fois la surface d'un carreau de 2 cm.



### À vous de résoudre l'énigme

Selon vous, quelle est la bonne manière d'interpréter la question de Mosaïonos ?

**La proportion des plus petits carreaux doit-elle être évaluée en nombre, en surface, ou faut-il distinguer les deux ?**

Expliquez votre raisonnement.



### Conclusion

Si l'on compte les carreaux, 50 % ont un côté inférieur ou égal à 10 cm.

Si l'on mesure la surface occupée, la proportion est différente, car les grands carreaux prennent davantage de place.

En mathématiques, il faut donc toujours préciser ce que l'on mesure.



**LE SAVIEZ-VOUS ?** Dans l'Antiquité grecque, les mosaïques étaient réalisées avec de petits cubes de pierre ou de céramique appelés tesselles. Leur disposition créait des images d'une grande beauté et d'une étonnante précision.

# L'ODYSSÉE DES ÉNIGMES

## LE FIL D'ARIANE

Saurez-vous aider Thésée à sortir du labyrinthe ?

Engagé dans une mission périlleuse, le héros s'avance dans le dédale de Dédale pour vaincre le Minotaure. Ariane lui confie une pelote de 120 mètres. À vous de raisonner... et de trouver jusqu'où son fil peut le guider.



À peine Thésée s'est-il engagé dans les couloirs du labyrinthe que le silence devient inquiétant. Ariane, la fille du roi Minos, lui a remis une pelote de fil de 120 mètres pour l'aider à retrouver son chemin.

À chaque nouveau carrefour, Thésée doit dérouler plus de fil que pour le précédent :

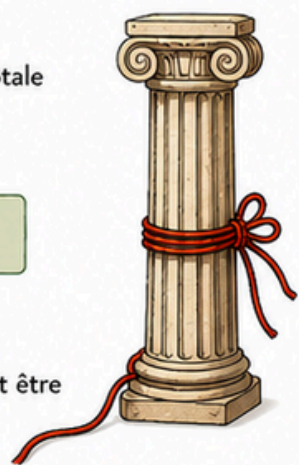
- 2 mètres pour atteindre le 1<sup>er</sup> carrefour ;
- 4 mètres pour atteindre le 2<sup>e</sup> ;
- 6 mètres pour atteindre le 3<sup>e</sup> ;
- et ainsi de suite, en ajoutant 2 mètres à chaque fois.

Combien de carrefours pourra-t-il atteindre avant d'épuiser sa pelote de 120 mètres ?

Votre précepteur vous souffle la bonne piste : la quantité totale de fil utilisée forme la suite

$$2 + 4 + 6 + 8 + \dots$$

Il faut donc chercher combien de nombres pairs consécutifs peuvent être additionnés sans dépasser 120.



### Le coup de pouce d'Ariane

La somme des premiers nombres pairs se calcule ainsi :

$$2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n \times (n + 1).$$

Il faut donc chercher le plus grand entier  $n$  tel que

$$n \times (n + 1) \leq 120.$$



### À vous de résoudre l'énigme

Testez les valeurs de  $n$  :

- pour  $n = 10$  :  $10 \times 11 = 110$
- pour  $n = 11$  :  $11 \times 12 = 132$

Le premier résultat reste inférieur à 120, le second le dépasse.

Que peut-on en conclure ?



### Solution de l'énigme

Thésée peut donc atteindre **10 carrefours.**

En effet, il utilise 110 mètres de fil pour les 10 premiers carrefours.

Il lui reste alors 10 mètres, ce qui ne suffit pas pour atteindre le 11<sup>e</sup> carrefour, qui demanderait 22 mètres.



**LE SAVIEZ-VOUS ?** Le fil d'Ariane est devenu une expression pour désigner ce qui aide à se repérer ou à résoudre une situation complexe.



# L'ODYSSÉE DES ÉNIGMES



Glissez-vous dans les pas d'Héraclès. Dans le jardin merveilleux des Hespérides, trois arbres chargés de pommes d'or attendent d'être comptés. Pour accomplir son épreuve sans attirer l'attention du dragon Ladon, le héros doit résoudre une énigme mathématique. À vous d'observer, de raisonner... et de trouver la bonne réponse.



À peine Héraclès franchit-il les portes du jardin sacré qu'il aperçoit trois arbres étincelants. Leurs branches ploient sous le poids des pommes d'or. La nymphe Églé s'avance et lui souffle :

— Pour cueillir les fruits sans attirer l'attention de Ladon, tu dois d'abord deviner combien de *pommes porte chaque arbre*. Elle lui donne alors trois indices :

- le premier arbre porte deux fois autant de pommes que le deuxième ;
- le troisième arbre porte 6 pommes de plus que le deuxième ;
- à eux trois, les arbres portent 54 pommes d'or.

Héraclès doit faire vite : combien de pommes se trouvent sur chaque arbre ?

Le problème peut être traduit en langage mathématique. Si l'on appelle  $x$  le nombre de pommes du deuxième arbre, alors :

- premier arbre :  $2x$
- deuxième arbre :  $x$
- troisième arbre :  $x + 6$

Comme les trois arbres portent ensemble 54 pommes, on obtient :

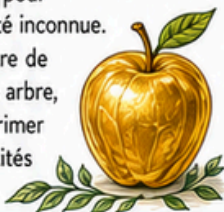
$$2x + x + x + 6 = 54$$

L'énigme est donc la suivante : quelle valeur de  $x$  permet de retrouver le nombre de pommes sur chacun des trois arbres ?



## Le coup de pouce d'Églé

Choisissez une lettre pour représenter la quantité inconnue. Si  $x$  désigne le nombre de pommes du deuxième arbre, il suffit ensuite d'exprimer les deux autres quantités avec  $x$ .



## À vous de résoudre l'énigme

Selon vous, combien de pommes d'or porte chacun des trois arbres ?

Commencez par résoudre l'équation :

$$2x + x + x + 6 = 54$$

Puis remplacez  $x$  par sa valeur pour trouver la quantité de chaque arbre.



## Solution de l'énigme

On simplifie :  
 $4x + 6 = 54$   
 $4x = 48$   
 $x = 12$

Le deuxième arbre porte donc 12 pommes.  
 Le premier en porte 24.  
 Le troisième en porte 18.  
 Vérification :  $24 + 12 + 18 = 54$ .  
 Héraclès peut désormais cueillir les pommes d'or sans alerter Ladon.



**LE SAVIEZ-VOUS ?** Dans la mythologie grecque, les pommes d'or des Hespérides symbolisent un trésor merveilleux gardé par un dragon.



À VOUS DE JOUER

# L'ODYSSÉE DES ÉNIGMES

## LE SECRET DES AMPHORES DE DIONYSOS

Glissez-vous dans les pas d'un héros de l'Antiquité. Lors d'un banquet offert par Dionysos, trois amphores de nectar attendent d'être comparées. Pour percer leur secret, il faut résoudre une énigme mathématique. À vous d'observer, de raisonner... et de trouver la bonne réponse.



À peine les convives sont-ils installés que Dionysos désigne trois amphores pleines de nectar.

— Voici mon défi, annonce-t-il.

La première amphore contient le double de nectar de la deuxième.

La troisième contient 6 litres de moins que la première.

Et, à elles trois, elles renferment exactement 44 litres.

Retrouvez la quantité de nectar contenue dans chaque amphore avant que le banquet ne commence.

Le problème peut être traduit en langage mathématique.

Si l'on appelle  $x$  la quantité de nectar dans la deuxième amphore, alors :

- première amphore :  $2x$
- deuxième amphore :  $x$
- troisième amphore :  $2x - 6$

Comme les trois amphores contiennent ensemble 44 litres, on obtient :

$$2x + x + 2x - 6 = 44$$

L'énigme est donc la suivante : quelle valeur de  $x$  permet de retrouver la quantité de nectar dans chacune des trois amphores ?



### Le coup de pouce d'Hermès

Choisissez une lettre pour représenter la quantité inconnue.

Si  $x$  désigne la quantité de nectar de la deuxième amphore, il suffit ensuite d'exprimer les deux autres quantités à partir de  $x$ .



### À vous de résoudre l'énigme

Selon vous, combien de litres contient chaque amphore ? Commencez par résoudre l'équation :

$$2x + x + 2x - 6 = 44$$

Puis remplacez  $x$  par sa valeur pour retrouver la quantité de nectar dans chaque amphore.



### Solution de l'énigme

On simplifie :  
 $5x - 6 = 44$   
 $5x = 50$   
 $x = 10$

La deuxième amphore contient donc 10 litres. La première en contient 20.

La troisième en contient 14. Vérification :  $20 + 10 + 14 = 44$ . Le banquet peut commencer !



### LE SAVIEZ-VOUS ?

Dans la mythologie grecque, Dionysos est le dieu du vin, de la fête et du théâtre.

# L'ODYSSÉE DES ÉNIGMES

## LE SECRET DES FLÈCHES D'ARTÉMIS

Glissez-vous dans les pas d'Artémis. À l'orée d'une forêt sacrée, la déesse de la chasse prépare sa réserve de flèches avant la tombée de la lune, elle doit résoudre une énigme mathématique. À vous d'observer, de raisonner... et de trouver la bonne réponse.



À peine la pleine lune apparaît-elle qu'Artémis ouvre ses trois carquois.

- Écoutez bien, dit-elle à ses nymphes.
- Le premier carquois contient 8 flèches de plus que le deuxième ;
- le troisième carquois contient le double de flèches du deuxième ;
- à eux trois, les carquois renferment 68 flèches.

Avant le départ de la chasse, il faut retrouver combien de flèches contient chaque carquois.

Le problème peut être traduit en langage mathématique.

Si l'on appelle  $x$  le nombre de flèches du deuxième carquois, alors :

- premier carquois :  $x + 8$
- deuxième carquois :  $x$
- troisième carquois :  $2x$

Comme les trois carquois contiennent ensemble 68 flèches, on obtient :

$$x + 8 + x + 2x = 68$$

L'énigme est donc la suivante : quelle valeur de  $x$  permet de retrouver le nombre de flèches dans chacun des trois carquois ?



### Le coup de pouce d'Apollon

Choisissez une lettre pour représenter la quantité inconnue.

Si  $x$  désigne le nombre de flèches du deuxième carquois, il suffit ensuite d'exprimer les deux autres quantités à partir de  $x$ .



### À vous de résoudre l'énigme

Selon vous, combien de flèches contient chaque carquois ? Commencez par résoudre l'équation :

$$x + 8 + x + 2x = 68$$

Puis remplacez  $x$  par sa valeur pour retrouver la quantité de chaque carquois.



### Solution de l'énigme

On simplifie :  
 $4x + 8 = 68$   
 $4x = 60$   
 $x = 15$



Le deuxième carquois contient donc 15 flèches. Le premier en contient 23. Le troisième en contient 30. Vérification :  $23 + 15 + 30 = 68$ . Artémis peut partir chasser sous la lumière de la pleine lune.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

Dans la mythologie grecque, Artémis est la déesse de la chasse, de la nature sauvage et de la lune.



# L'ODYSSÉE DES ÉNIGMES

Glissez-vous dans les pas d'une héroïne de l'Antiquité. Dans le temple d'Athéna, la déesse de la sagesse organise la défense d'Athènes. Trois rangées de boucliers doivent être comparées. Pour relever son défi, il faut résoudre une énigme mathématique. À vous d'observer, de raisonner... et de trouver la bonne réponse.



## LE SECRET DES BOUCLERS D'ATHÉNA

**À** peine l'aube approche-t-elle qu'Athéna réunit ses jeunes gardiens dans le temple qui lui est consacré.

- Écoutez bien, dit la déesse.
- La deuxième rangée contient 6 boucliers de plus que la première.
- La troisième rangée contient le double de boucliers de la première.
- En tout, les trois rangées comptent 54 boucliers.

Retrouvez le nombre de boucliers de chaque rangée avant le lever du jour.

**L**e problème peut être traduit en langage mathématique.

Si l'on appelle  $x$  le nombre de boucliers de la première rangée, alors :

- première rangée :  $x$
- deuxième rangée :  $x + 6$
- troisième rangée :  $2x$

Comme les trois rangées contiennent ensemble 54 boucliers, on obtient :

$$x + (x + 6) + 2x = 54$$

L'énigme est donc la suivante : quelle valeur de  $x$  permet de retrouver le nombre de boucliers dans chacune des trois rangées ?



### LE COUP DE POUCE D'ATHÉNA

Choisissez une lettre pour représenter la quantité inconnue.

Si  $x$  désigne le nombre de boucliers de la première rangée, il suffit ensuite d'exprimer les deux autres quantités à partir de  $x$ .



### À VOUS DE RÉSOUDRE L'ÉNIGME

Selon vous, combien de boucliers contient chaque rangée ?

Commencez par résoudre l'équation :

$$x + (x + 6) + 2x = 54$$

Puis remplacez  $x$  par sa valeur pour retrouver la quantité de chaque rangée.



### SOLUTION DE L'ÉNIGME

On simplifie :

$$\begin{aligned} x + x + 6 + 2x &= 54 \\ 4x + 6 &= 54 \\ 4x &= 48 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

La première rangée contient donc 12 boucliers.

La deuxième en contient 18.

La troisième en contient 24.

Vérification :  $12 + 18 + 24 = 54$ .

Athéna peut désormais organiser la défense d'Athènes.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

Dans la mythologie grecque, Athéna est la déesse de la sagesse, de la guerre stratégique et de la protection de la cité.



# L'ODYSSÉE DES ÉNIGMES



Glissez-vous dans les pas d'Hélios.  
À l'heure où l'aurore colore le ciel,  
le dieu du Soleil inspecte ses écuries célestes  
avant de choisir les chevaux de son char.  
Pour faire naître le jour, il doit résoudre une  
énigme mathématique. À vous d'observer,  
de raisonner... et de trouver  
la bonne réponse.



À peine l'aube paraît-elle qu'Hélios rejoint ses écuries célestes. Son fils Phaëton l'accompagne en silence tandis que les chevaux sacrés piaffent avec impatience.

— Écoute bien, dit Hélios. Voici mon défi :

- le deuxième enclos contient 4 chevaux de plus que le premier ;
- le troisième enclos contient le triple du nombre de chevaux du premier ;
- en tout, les trois enclos abritent 44 chevaux.

Avant que le Soleil ne s'élève dans le ciel, retrouve combien de chevaux se trouvent dans chaque enclos.

Le problème peut être traduit en langage mathématique.

Si l'on appelle  $x$  le nombre de chevaux du premier enclos, alors :

- premier enclos :  $x$
- deuxième enclos :  $x + 4$
- troisième enclos :  $3x$

Comme les trois enclos contiennent ensemble 44 chevaux, on obtient :

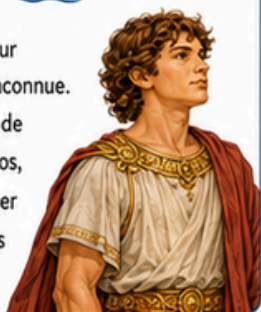
$$x + (x + 4) + 3x = 44$$

L'énigme est donc la suivante : quelle valeur de  $x$  permet de retrouver le nombre de chevaux dans chacun des trois enclos ?



## Le coup de pouce de Phaëton

Choisissez une lettre pour représenter la quantité inconnue.  
Si  $x$  désigne le nombre de chevaux du premier enclos, il suffit ensuite d'exprimer les deux autres quantités à partir de  $x$ .



## À vous de résoudre l'énigme

Selon vous, combien de chevaux se trouvent dans chaque enclos ?  
Commencez par résoudre l'équation :

$$x + (x + 4) + 3x = 44$$

Puis remplacez  $x$  par sa valeur pour retrouver le nombre de chevaux de chaque enclos.



## Solution de l'énigme

On simplifie :

$$\begin{aligned} 5x + 4 &= 44 \\ 5x &= 40 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

Le premier enclos contient donc 8 chevaux.

Le deuxième en contient 12.

Le troisième en contient 24.

Vérification :  $8 + 12 + 24 = 44$ .

Hélios peut désormais choisir les chevaux de son char et faire naître le jour.



**LE SAVIEZ-VOUS ?** Dans la mythologie grecque, Hélios traverse chaque jour le ciel à bord de son char solaire.