

# LA GRANDE MURAILLE D'EGYPTE

Un peu d'histoire... Remontons le temps jusqu'en l'an -51 lorsque la reine Cléopâtre règne sur l'Egypte. Afin de restaurer la grandeur de l'Egypte face à l'empire romain, Cléopâtre ordonne la construction d'une muraille en forme de plusieurs triangles. Pour réaliser cette tâche, elle fait appel à Numérobis, son meilleur maçon. Elle lui demande d'utiliser des briques colorées qui ont la particularité d'être jolies mais très lourdes. N'ayant pas de couleur préférée, elle laisse Numérobis libre sur le choix de deux couleurs. La seule contrainte imposée par Cléopâtre est de réaliser la muraille le plus rapidement possible.

Devant l'ampleur de la tâche, Numérobis demande à son ami Numéroter de l'aider. A deux, ils pourront travailler en parallèle et avancer plus vite.

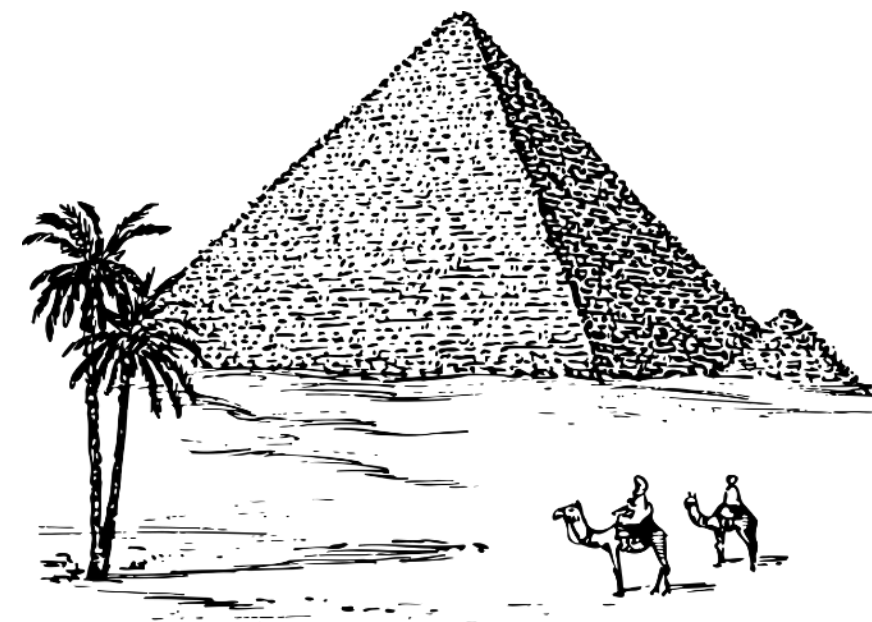
Cléopâtre charge Pénaltix, son maître des pénalités, de vérifier l'évolution de la construction.

But: Construire le début de la muraille

3 Joueurs:

2 maçons (Numérobis et Numéroter)

1 maître des pénalités (Pénaltix)

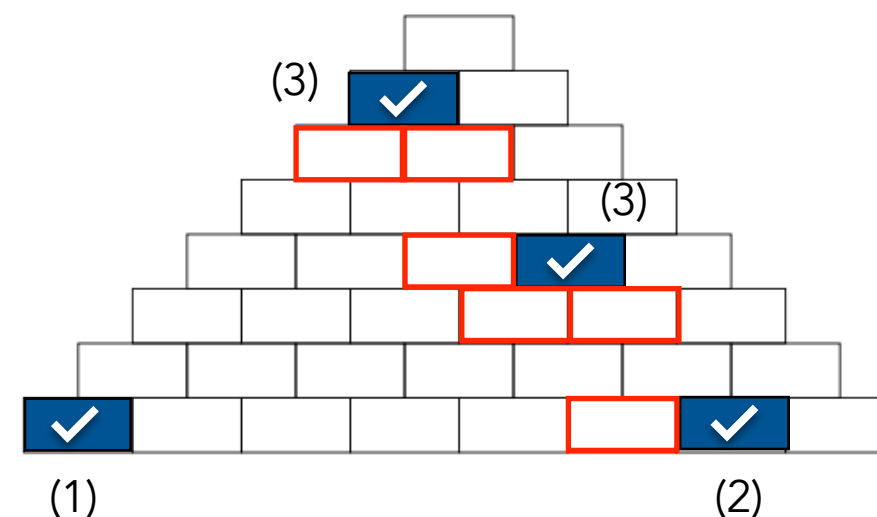


## NUMÉROBIS / NUMEROTER

Rôle: maçon

### RÈGLES D'OR D'UN BON MAÇON

- 1 Un maçon choisit une couleur au début de la construction et ne travaille ensuite qu'avec des briques de cette couleur
- 2 Numérobis pose la première brique et commence toujours la façade de gauche à droite
- 3 Sur toute la façade, un maçon doit poser à minima une brique (les deux maçons travaillent!)
- 4 Un maçon peut poser une brique si :
  - (1) c'est la première brique à poser; ou
  - (2) elle sera sur le premier étage et la brique à sa gauche est posée; ou
  - (3) elle sera sur un étage  $i+1$  et les deux briques qui sont en dessous à l'étage  $i$  sont déjà posées ainsi que la brique à sa gauche



## PÉNALTIX

Rôle: responsable de l'évaluation de la construction  
Met à jour un compteur Pénalité

**Algorithme:** Avant la construction: Pénalité=0

Si un des maçons pose une brique de la même couleur qui vient d'être posée

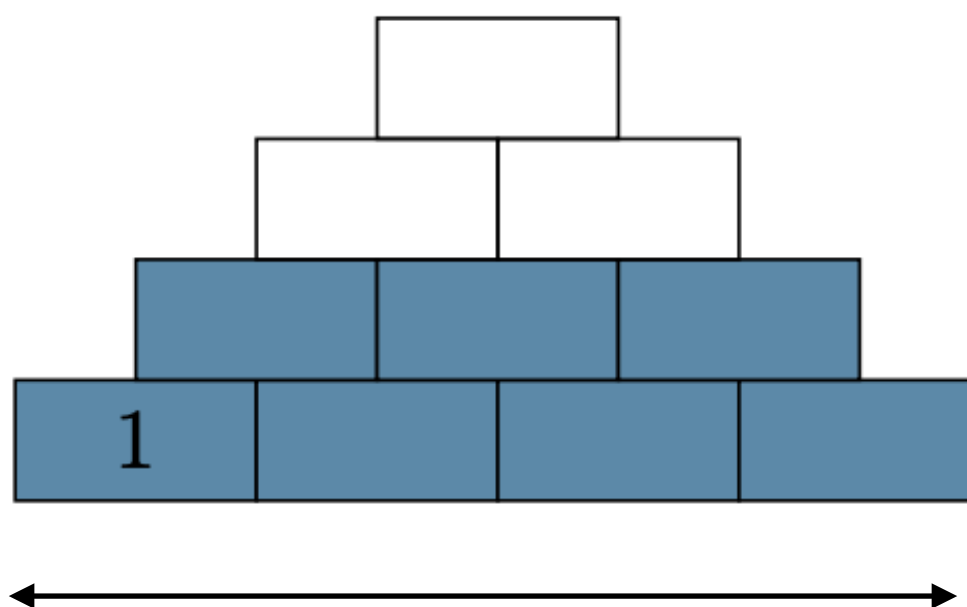
Pénalité = pénalité + 1

A la fin de la construction, Pénaltix annonce la pénalité



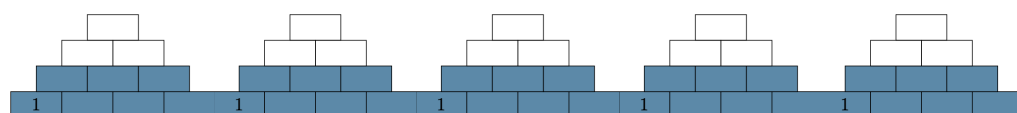
# FICHE DU MAÇON

PLAN DE CONSTRUCTION: MOTIF DE BASE



Base = 4 briques

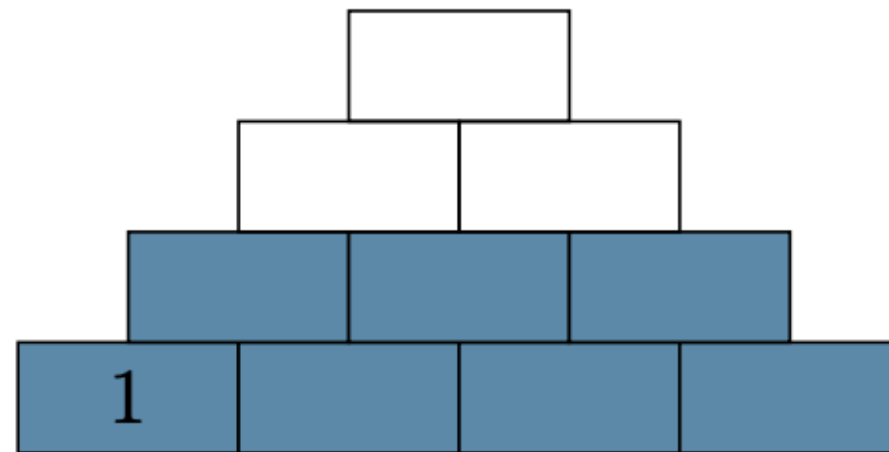
VUE D'ENSEMBLE DE LA MURAILLE:



MODE FACILE



# FICHE DU MAITRE DES PÉNALITÉS



## Motif de base

(Mettre une croix sur les briques où la pénalité est incrémentée)

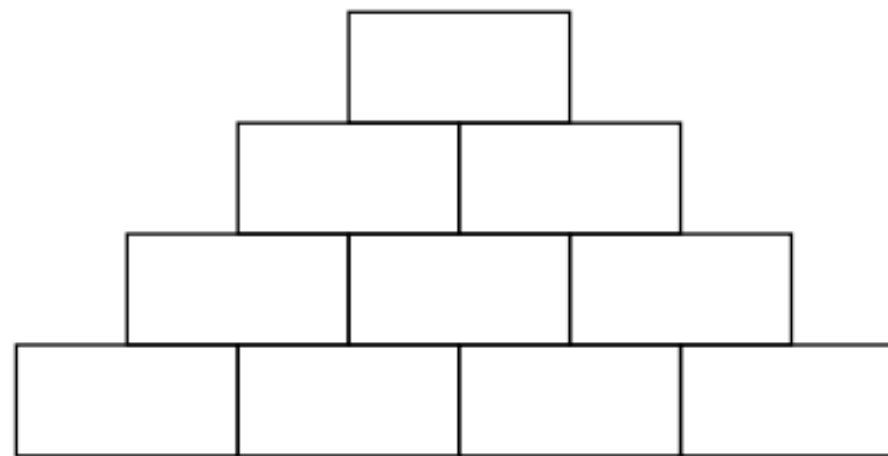
Avant construction: Pénalité = 0

Après construction: Pénalité =

MODE FACILE



# FICHE DU MAITRE DES PÉNALITÉS



Motif .....

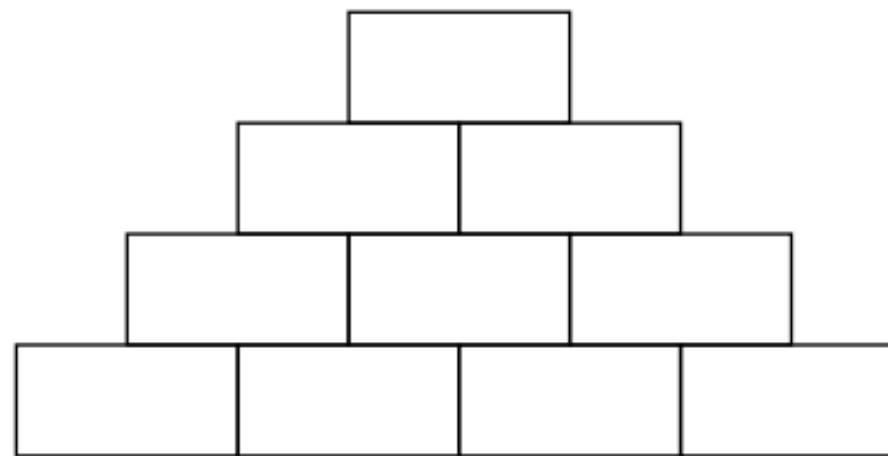
Avant construction: Pénalité = 0

Après construction: Pénalité =

MODE FACILE



# FICHE DU MAITRE DES PÉNALITÉS



Motif .....

Avant construction: Pénalité = 0

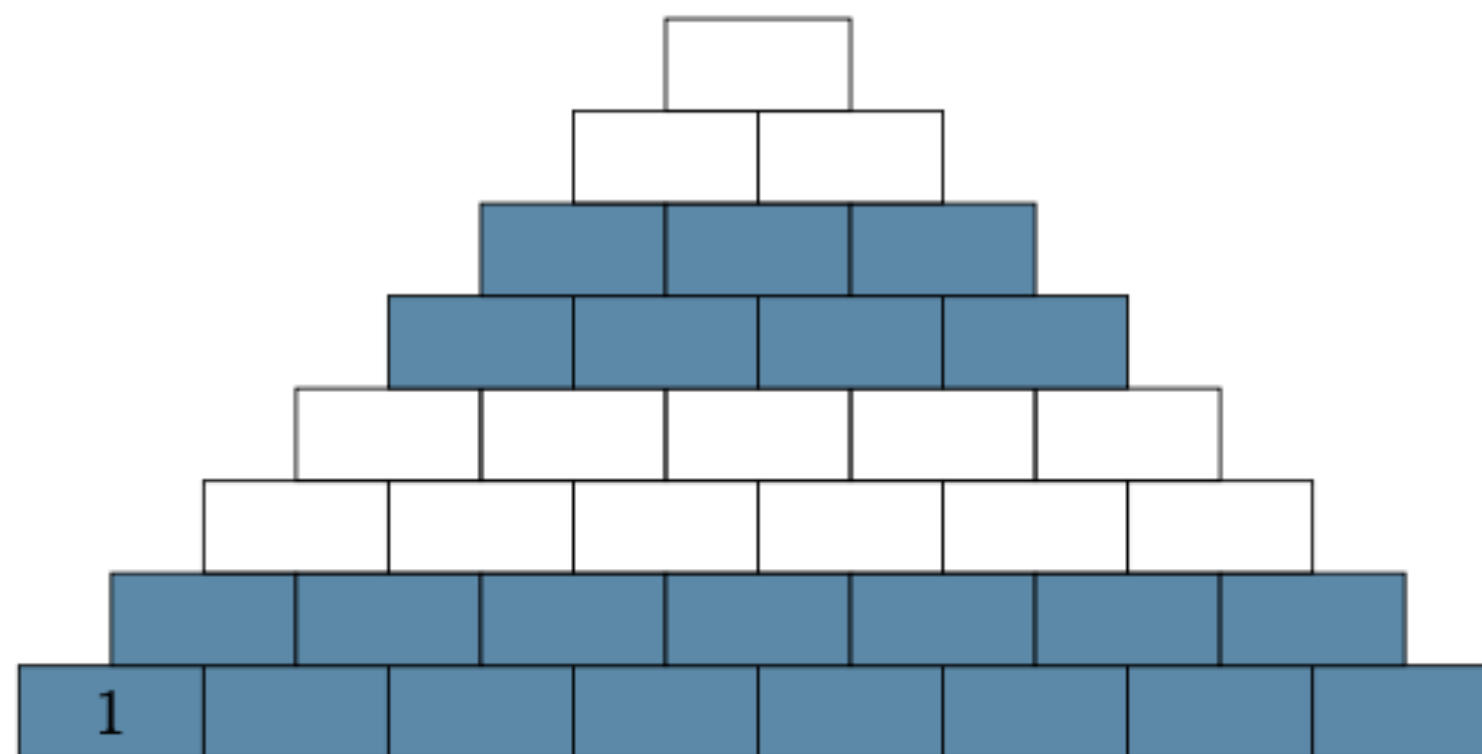
Après construction: Pénalité =

MODE FACILE



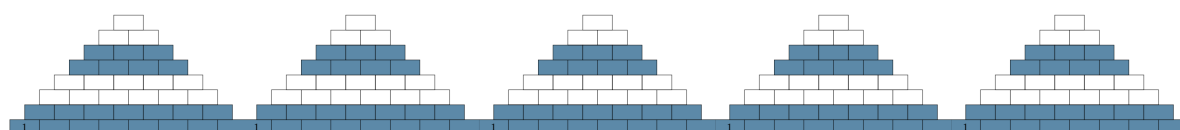
# FICHE DU MAÇON

PLAN DE CONSTRUCTION: MOTIF DE BASE



Base = 8 briques

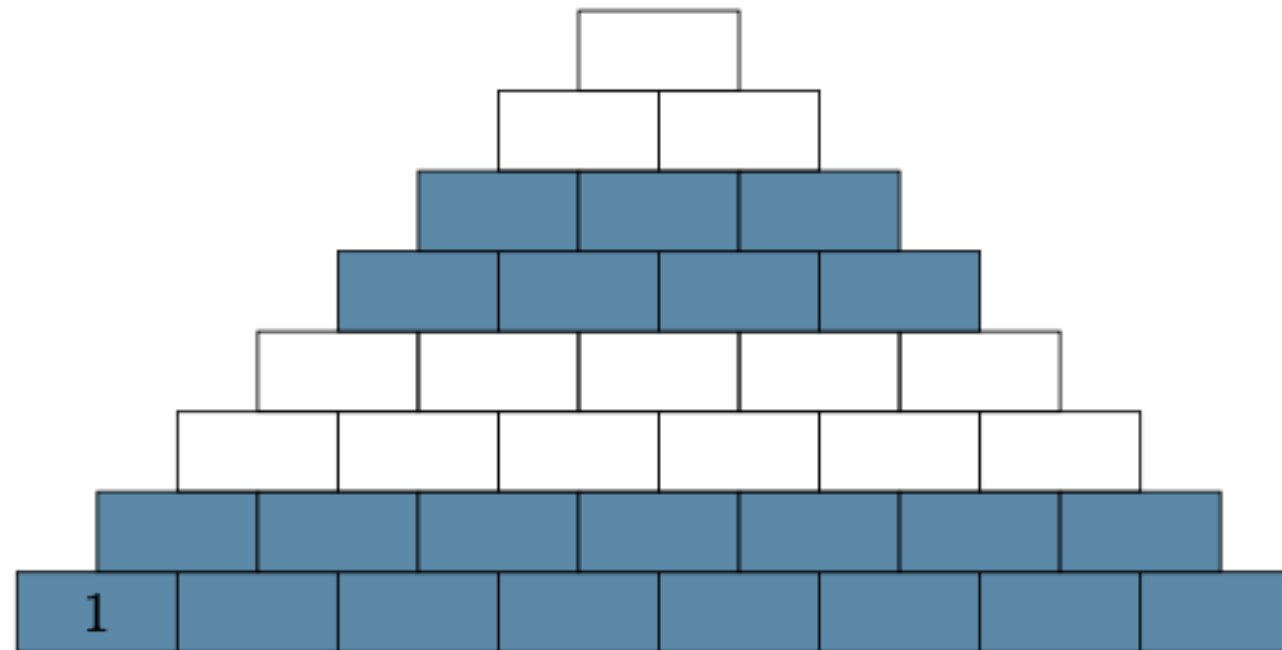
VUE D'ENSEMBLE DE LA MURAILLE:



MODE NORMAL



# FICHE DU MAITRE DES PÉNALITÉS



## Motif de base

(Mettre une croix sur les briques où la pénalité est incrémentée)

Avant construction: Pénalité = 0

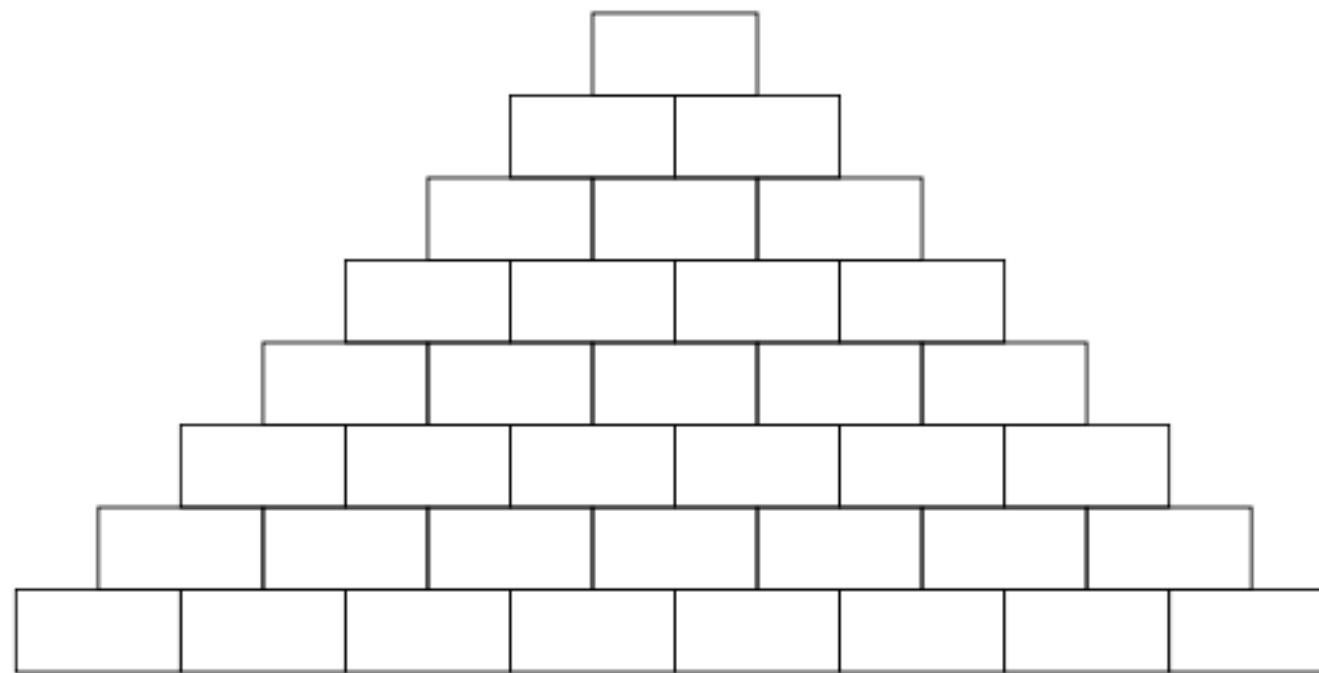
Après construction: Pénalité =

MODE NORMAL





# FICHE DU MAITRE DES PÉNALITÉS



Motif .....

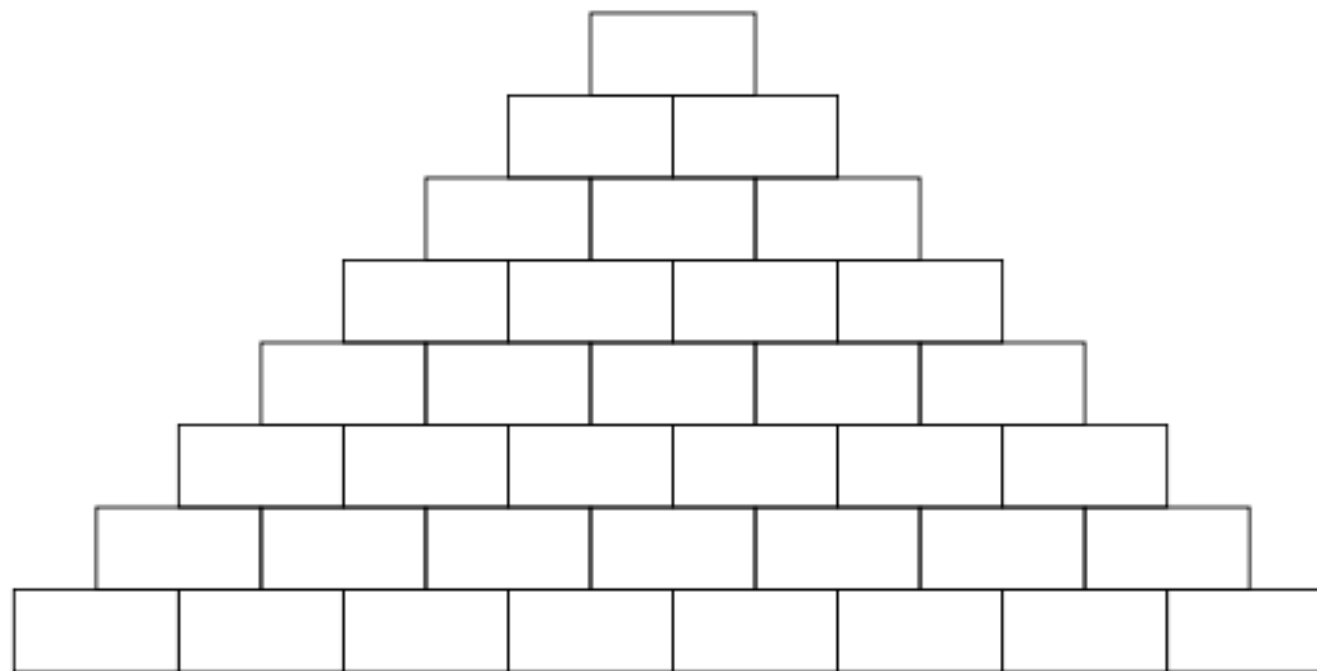
Avant construction: Pénalité = 0

Après construction: Pénalité =

MODE NORMAL



# FICHE DU MAITRE DES PÉNALITÉS



Motif .....

Avant construction: Pénalité = 0

Après construction: Pénalité =

MODE NORMAL

## CARTE REFLEXION

Pouvez-vous dire combien il y a de briques sur la façade à construire sans les compter une à une?

*Aide: une formule se cache dans la réponse! Considérez dans un premier temps une façade de base 2, puis 3, puis 4,...*

## CARTE CONSTRUCTION

Construire la façade pour reproduire le motif de base.  
Attention à bien respecter les règles d'or!

Penaltix annoncera la valeur de son compteur de pénalité à la fin de la construction

## CARTE CONSTRUCTION

Dessiner le motif qui d'après vous a une pénalité **la plus grande possible** et construisez-le.

**Note:** Vous avez une fiche plan de construction à votre disposition pour faire le dessin.

**Attention:** Vous devez avoir un **nombre égal de briques (à une près)** par maçon.

## CARTE CONSTRUCTION

Dessiner un motif qui d'après vous a une pénalité **la plus grande possible** et construisez-le.

**Note:** Vous avez une fiche plan de construction à votre disposition pour faire le dessin.

**Attention:** Vous n'avez **pas de contrainte** sur le nombre de briques par maçon.

## CARTE CONSTRUCTION

Dessiner un motif qui d'après vous a une pénalité **la plus petite possible** et construisez-le.

**Note:** Vous avez une fiche plan de construction à votre disposition pour faire le dessin.

**Attention:** Vous devez avoir un **nombre égal de briques (à une près)** par maçon.

## CARTE CONSTRUCTION

Dessiner un motif qui d'après vous a une pénalité **la plus petite possible** et construisez-le.

**Note:** Vous avez une fiche plan de construction à votre disposition pour faire le dessin.

**Attention:** Vous n'avez **pas de contrainte** sur le nombre de briques par maçon.

## CARTE REFLEXION

Combien y a-t-il de motifs possibles avec une façade de base  $n$ ?

**Attention:** Vous n'avez **pas de contrainte** sur le nombre de briques par maçon.

## CARTE REFLEXION

Combien y a-t-il de motifs possibles avec une façade de base  $n$ ?

**Attention:** Vous devez avoir un **nombre égal de briques (à une près)** par maçon.

?

## LE SAVIEZ-VOUS?

Le parallélisme c'est quoi?

Le parallélisme désigne le fait, pour un système, d'être capable d'effectuer plusieurs unités de calcul simultanément pour accélérer l'exécution d'une application.

?

## LE SAVIEZ-VOUS?

L'accélération ou speedup constitue une mesure de la qualité de la parallélisation.

Un programme avec un speedup de 2 va « deux fois plus vite » que sa version séquentielle.

?

## LE SAVIEZ-VOUS?

L'unité qui mesure la rapidité de calcul d'un système s'appelle **FLOPS** ou nombre d'opérations en virgule flottante par seconde. Les opérations en virgule flottante (additions ou multiplications) sont des opérations qui permettent des calculs représentant de très grands et de très petits nombres représentés par une mantisse et un exposant. De telles opérations prennent plus de temps de calcul que des opérations sur les nombres entiers et sont utilisées dans certains types d'applications.

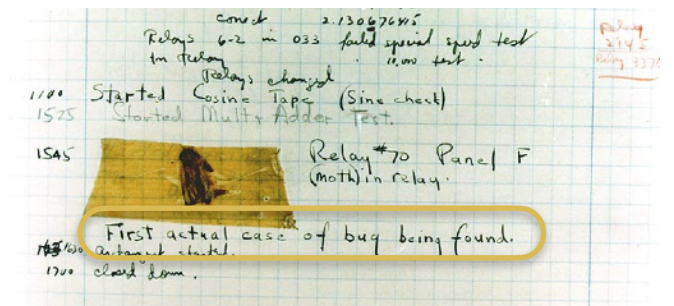
kiloFLOPS =  $10^3$ téraFLOPS =  $10^{12}$ megaFLOPS =  $10^6$ pétaFLOPS =  $10^{15}$ gigaFLOPS =  $10^9$ exaFLOPS =  $10^{18}$ 

?

## LE SAVIEZ-VOUS?

L'expression bug informatique a été utilisée pour la première fois en 1947 par Grace Hopper, informaticienne, mathématicienne et officier supérieure de la marine américaine.

Après avoir découvert une mite grillée entre les flancs de la machine Mark II, l'équipe de Grace Hopper a décidé de scotcher l'insecte dans le journal de bord de l'ordinateur avec la mention manuscrite "first actual case of bug being found" ("le tout premier vrai bug").



« Le tout premier vrai bug »



?

## LE SAVIEZ-VOUS?

Les 500 machines les plus puissantes au monde sont classées 2 fois par an (en Juin et en Novembre de chaque année).

En Novembre 2020, la machine la plus puissante s'appelait FUGAKU et allait jusqu'à 442,010 TFlop/s!

1 TFlop/s =  $10^{12}$  opérations flottantes par seconde

Lien: <https://www.top500.org/system/179807/>

?

## LE SAVIEZ-VOUS?

Pour que la construction se passe bien, il faut pouvoir organiser efficacement le travail à répartir entre les maçons et c'est la même chose dans les programmes parallèles!

Le découpage d'un problème influe sur les performances de la résolution de celui-ci. En plus du coût de calcul intrinsèque au problème, on génère un surcoût dû aux calculs annexes et à la communication entre agents de l'information nécessaire à la résolution du problème.

?

LE SAVIEZ-VOUS?

Expliquer un ou plusieurs  
modèles de parallélisme?

?

LE SAVIEZ-VOUS?

## Cartes QUIZZ : Questions à poser à une équipe adverse / à son équipe

### QUIZZ

Est-ce possible de construire la façade avec plus de 2 maçons? Pourquoi?

**Rep:** *Oui! La construction en parallèle est possible parce que les briques sont indépendantes les unes des autres. Pour que la résolution d'un problème en parallèle soit possible, il faut que celui-ci soit décomposé en sous-problèmes suffisamment indépendants les uns des autres pour que chaque entité puisse travailler sans perturber les autres.*

### QUIZZ