



### RÈGLES DU JEU

Vous avez 50 minutes pour répondre aux 24 questions. Elles sont notées de 3 à 5 points avec **une seule bonne réponse par question**. Si vous ne répondez pas à une question, votre score ne change pas. Si votre réponse est fautive, vous perdez un quart des points mis en jeu dans la question. L'usage de la calculatrice est autorisé.

**ATTENTION !** toute détection de tricherie sera sanctionnée par un déclassement de 60 points. Cette épreuve est individuelle.

Pour répondre à ce jeu concours, vous disposez d'un bulletin réponse individuel. Remplissez-le avec soin à l'encre noire. Remplissez uniquement un bulletin correspondant à votre niveau de classe. Pour une bonne reconnaissance de votre identité, merci de bien former vos lettres d'écriture en **BATON MAJUSCULE DANS LES CASES, SANS ACCENT NI PONCTUATION**. A la fin de l'épreuve, rendez votre bulletin réponse au surveillant de l'épreuve LES CHALLENGERS afin qu'il puisse être corrigé.

## QUESTIONS A 3 POINTS

1

6510 FOURMIS NOIRES ET 4650 FOURMIS ROUGES DÉCIDENT DE S'ALLIER POUR COMBATTRE LES TERMITES. POUR CELA LA REINE DE TOUTES LES FOURMIS SOUHAITE CONSTITUER, EN UTILISANT TOUTES LES FOURMIS, DES ÉQUIPES QUI SERONT TOUTES CONSTITUÉES DE LA MÊME FAÇON : UN NOMBRE DE FOURMIS ROUGES ET UN AUTRE NOMBRE DE FOURMIS NOIRES.

Quel est le nombre maximal d'équipes que la reine de toutes ces fourmis peut ainsi former?

A : 12 B : 30 C : 31 D : 310 E : 930

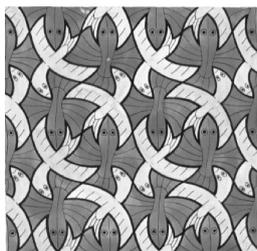


2

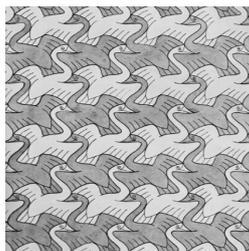
M. C. ESCHER EST UN ARTISTE NÉERLANDAIS CONNU SURTOUT POUR SES ŒUVRES SOUVENT INSPIRÉES DES MATHÉMATIQUES. IL AIMAIT DIRE À SES ADMIRATEURS : « TOUT CELA N'EST RIEN COMPARÉ À CE QUE JE VOIS DANS MA TÊTE ! ». PARMIS CES CINQ PAVAGES DE M. C. ESCHER, LEQUEL N'UTILISE PAS DE SYMÉTRIE CENTRALE :



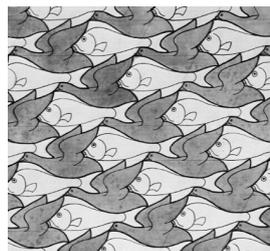
A.



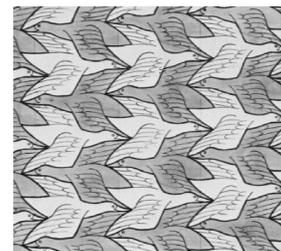
B.



C.



D.



E.

**3**

UN NOMBRE VAMPIRE EST UN NOMBRE ENTIER NATUREL DIFFÉRENT DE 0 ET POSSÉDANT UN DIVISEUR POSITIF DIFFÉRENT DE 1 OU DE LUI-MÊME (C'EST À DIRE UN NOMBRE COMPOSÉ) QUI CONTIENT UN NOMBRE N PAIR DE CHIFFRES ET QUI EST FACTORISABLE EN DEUX ENTIERS NATURELS, NOMMÉS CROCS, COMPOSÉS DE  $N/2$  CHIFFRES ET QUI N'ONT PAS DE ZÉRO EN FINALE (EN QUEUE OU À LA TRAÎNE) ET ENFIN LE NOMBRE VAMPIRE CONTIENT TOUS LES CHIFFRES DE SES CROCS.

Parmi les nombres suivants, lequel n'est pas vampire?

A : 2187 B : 1260 C : 129 640 D : 218 700 E : 6880

**4**

UN NOMBRE VAMPIRE PREMIER EST UN NOMBRE VAMPIRE DONT LES CROCS SONT DES FACTEURS PREMIERS. PARMIS LES NOMBRES SUIVANTS, QUEL EST LE NOMBRE VAMPIRE PREMIER ?

A : 128 640 B : 119 900 C : 129 640 D : 124 483 E : 126 000

**5**

AU MUSÉE DU LOUVRE-LENS, DANS UN ESPACE BAPTISÉ LA « GALERIE DU TEMPS », 205 ŒUVRES D'ART SONT REGROUPÉES DE MANIÈRE CHRONOLOGIQUE. PARMIS CES ŒUVRES, VOICI CINQ D'ENTRE ELLES, LEUR DATATION EST EXPRIMÉE PAR UN CALCUL. SAUREZ-VOUS TROUVER LA PLUS VIEILLE ?

A : Pharaon Psammétique II  $-\frac{335}{3} - \frac{2009}{3} \times \frac{5}{7}$

B : Archer de Darius  $(20\sqrt{5} + 50)(20\sqrt{5} - 50)$

C : Gudéa, prince de l'état de Lagash  $-2,7 \times 10^{-5} \times 8 \times 10^7$

D : L'adorant de Larsa  $-3x^2 + 2x - 80$  pour  $x = 24$

E : Louy, fils de la Dame Senet, fonctionnaire au service du  $-2 \times 5^3 \times 7$

**6**

AU MUSÉE DU LOUVRE-LENS, DANS UN ESPACE BAPTISÉ LA « GALERIE DU TEMPS », 205 ŒUVRES D'ART SONT REGROUPÉES DE MANIÈRE CHRONOLOGIQUE. PARMIS CES ŒUVRES, VOICI CINQ D'ENTRE ELLES, QUELLE EST CELLE DONT LA DATATION EST UN NOMBRE PREMIER ?

A : Napoléon Ier : 1810

B : Duc de Richelieu, maréchal de France : 1748

C : Nasir al-Din Shah, souverain de la dynastie Qadjare : 1 857

D : Louis XV à cheval en costume romain : 1 759

E : Le philosophe Denis Diderot : 1 775

# 1

LA 13ÈME ÉDITION DE LA ROUTE DU LOUVRE SE DÉROULERA LE 13 MAI 2018, C'EST UN ÉVÉNEMENT SPORTIF, MÊLANT MARATHON ET RANDONNÉES PÉDESTRES.

LE KENYAN KIPRONO KIRVA JACKSON A GAGNÉ CE MARATHON (42,195 KM) EN 2 HEURES 10 MINUTES ET 35 SECONDES.

QUELLE ÉTAIT SA VITESSE MOYENNE, EN KM/H ET ARRONDIE AUX DIXIÈMES, PENDANT LE MARATHON ?

- A : 20, 1 km/h
- B : 19, 4 km/h
- C : 10, 1 km/h
- D : 21, 1 km/h
- E : 19, 8 km/h



# 8

SUITE À UN CONTRÔLE DE VITESSE SUR UNE ROUTE LIMITÉE À 90 KM/H, LES GENDARMES ONT RELEVÉ LES VITESSES SUIVANTES : 85 ; 96 ; 87 ; 90 ; 86 ; 103 ; 102 ; 84 ; 101 ; 91 ; 76 ; 92 ; 100 ; 99 ; 81 ; 89 ; 95 ; 97 ; 89 ; 92 ; 105 ; 88 ; 90 ; 103 ; 78 ; 81 ; 95 ; 100 ; 89 ; 94 ; 100 ; 92.

QUEL POURCENTAGE D'AUTOMOBILISTES CONTRÔLÉS RESPECTE LA LIMITATION DE VITESSE ?

- A : 37, 5 %
- B : 43, 75 %
- C : 56, 25 %
- D : 62, 5 %
- E : 75 %



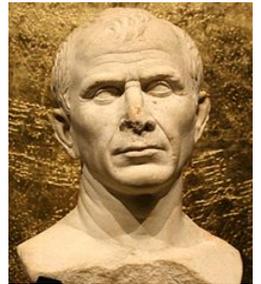
## QUESTIONS A 4 POINTS

**9** LA CRYPTOGRAPHIE EST UNE DES DISCIPLINES DE LA CRYPTOLOGIE S'ATTACHANT À PROTÉGER DES MESSAGES ASSURANT CONFIDENTIALITÉ, AUTHENTICITÉ ET INTÉGRITÉ EN S'AIDANT SOUVENT DE SECRETS OU DE CLÉS.

LORS DE SES BATAILLES, L'EMPEREUR ROMAIN JULES CÉSAR CRYPTAIT LES MESSAGES QU'IL ENVOYAIT À SES GÉNÉRAUX. SA MÉTHODE DE CODAGE CONSISTAIT À DÉCALER LES LETTRES DE 3 RANGS (VERS LA DROITE) DANS L'ALPHABET. CETTE MÉTHODE DE CRYPTAGE EST APPELÉE CHIFFREMENT DE CÉSAR. LE NOMBRE DE RANGS DE DÉCALAGE DES LETTRES EST APPELÉ LA CLÉ. JULES CÉSAR UTILISAIT LA CLÉ 3.

AVEC LA CLÉ 17, COMMENT CODER LE MOT CRYPTAGE?

- A : TIPGKR XV
- B : LAHYCJPN
- C : FUBSWDJH
- D : ZOVMQXDB
- E : ULSJNUAY



**10** OTTO, LE FILS DE M. COLAND, COLLECTIONNE LES AUTOCOLLANTS. IL DEMANDE À SES COPAINS DE DEVINER COMBIEN IL EN POSSÈDE ET LEUR DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES :

- J'en ai moins de 100
- Si je les mettais par paquets de 6, il m'en resterait trois
- Si je les mettais par paquets de 5, il m'en resterait trois
- Si je les mettais par paquets de 4, il m'en resterait toujours trois

Combien Otto possède d'autocollants ?

- A : 9   B : 13   C : 18   D : 33   E : 63



**11** LES ÉQUATIONS DIOPHANTIENNES SONT DES ÉQUATIONS À COEFFICIENTS ENTIERS DONT ON CHERCHE DES NOMBRES ENTIERS COMME SOLUTIONS. TROIS NOMBRES ENTIERS SONT RANGÉS DANS L'ORDRE CROISSANT. LA SOMME DES CARRÉS DU PREMIER ET DU DEUXIÈME EST ÉGALE AU CARRÉ DU DERNIER. QUELS SONT CES TROIS NOMBRES ?

- A : 1, 1 et 2
- B : 1, 2 et 3
- C : 1, 2 et 4.
- D : 3, 4 et 5.
- E : 3, 9 et 81

# 12

AFIN DE FAIRE DÉCOUVRIR AUX VISITEURS DU LOUVRE-LENS LES ALENTOURS DU MUSÉE, L'OFFICE DU TOURISME ET DU PATRIMOINE DE LENS-LIÉVIN PROPOSE UN CIRCUIT-DÉCOUVERTE QUI PERMET AINSI DE DÉCOUVRIR DE NOMBREUX CHEVALEMENTS. SEUL VESTIGE ENCORE VISIBLE DE L'ANCIENNE FOSSE N°1 DE LA SOCIÉTÉ DES MINES DE LIÉVIN, LE CHEVALEMENT D'EXTRACTION N°1 BIS DOMINE DÉSORMAIS LE PARKING DE LA ZONE COMMERCIALE ET SUPPORTE UN PARATONNERRE AINSI QUE DIVERS ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES.

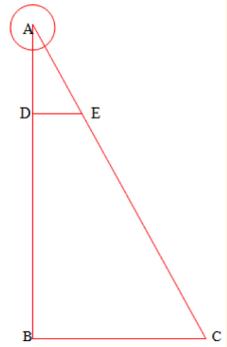
On donne :

Le triangle ABC est rectangle en B.

$AD = 11,7 \text{ m}$  ;  $AE = 13,78 \text{ m}$  et  $AC = 47,7 \text{ m}$ .

Les droites (DE) et (BC) sont parallèles.

**Combien mesure la hauteur AB du chevalement ?**



A : 40,50 m    B : 45,62 m    C : 35,10 m    D : 49,78 m    E : 31,80 m

# 13

LA MÉTÉOROLOGIE EST UNE DISCIPLINE SCIENTIFIQUE INTERDISCIPLINAIRE QUI VISE À COMPRENDRE LES PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES. À L'AIDE DE PARAMÈTRES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET MATHÉMATIQUES, ELLE TENTE PAR EXEMPLE DE DÉCRYPTER LA FORMATION DES NUAGES, DU VENT OU DES PRÉCIPITATIONS SUR UNE ÉCHELLE DE TEMPS ET D'ESPACE PLUS OU MOINS IMPORTANTE.

Dans une région imaginaire, les météorologistes ont constaté, à l'aide de relevés sur une longue période que :

- S'il fait sec (S) un jour, alors, il y a 5 chances sur 6 pour qu'il fasse sec le lendemain.
- S'il fait humide (H) un jour, alors, il y a 2 chances sur 3 pour qu'il fasse humide le lendemain.

On constate un certain dimanche qu'il fait sec, **quelle est la probabilité qu'il fasse sec mardi?**

A : 3/4    B : 7/6    C : 1/4    D : 7/36    E : 29/36

# 14

MÊME SI VOUS L'IGNOREZ, VOTRE SUBCONSCIENT CONNAÎT LA PERSONNALITÉ MODÈLE QUE VOUS ADMIREZ LE PLUS DANS LA VIE. POUR LE SAVOIR OU LE CONFIRMER, APPLIQUER LE PROGRAMME DE CALCULS CI-DESSOUS.

- Choisissez votre chiffre favori entre 1 et 9 et ajoutez-le à la date de votre jour de naissance (entre 1 et 31).
- Multipliez-le par 3.
- Additionnez 3 et multipliez encore par 3.
- Vous obtiendrez un nombre de deux ou trois chiffres.
- Additionnez ces chiffres ensemble, puis recommencez si besoin jusqu'à obtenir un chiffre entre 1 et 9. Selon le résultat obtenu, voyez qui est votre idole dans la liste ci-dessous :

A : Si la somme est 1 ou 8 → Albert Einstein

B : Si la somme est 2 ou 7 → Brad Pitt

C : Si la somme est 3 ou 6 → Roger Federer

D : Si la somme est 4 ou 5 → Bill Gates

E : Si la somme est 9 → Votre professeur de mathématiques

**15**

UN CHARPENTIER A DEUX POUTRES, L'UNE DE 840 CM , L'AUTRE DE 630 CM. IL VEUT LES PARTAGER EN MORCEAUX AUSSI LONGS QUE POSSIBLE, TOUS DE MÊME LONGUEUR ET DONT LA MESURE EST UN NOMBRE ENTIER DE CENTIMÈTRES. QUELLE SERA LA LONGUEUR DE CES MORCEAUX ?

A : 10 m B : 35 m C : 70 m D : 105 m E : 210 m

**16**

SI ON PARTAGE UN CÔNE DE RÉVOLUTION À MI-HAUTEUR, ON OBTIENT DEUX MORCEAUX : UN PETIT CÔNE ET UN TRONC DE CÔNE. QUEL EST LE RAPPORT DU VOLUME DU TRONC DE CÔNE SUR LE VOLUME DU PETIT CÔNE ?

A : 2 B : 3 C : 4 D : 7 E : 8



## QUESTIONS A 5 POINTS

**17**

EN 102 AVANT JÉSUS CHRIST, LE GÉNÉRAL ET CONSUL ROMAIN CAÏUS MARIUS À LA TÊTE DES LÉGIONS ROMAINES BATTIT UNE IMMENSE ARMÉE TEUTONNE À POURRIÈRES AUX ENVIRONS D'AIX EN PROVENCE. EN MÉMOIRE, UN TROPHÉE MONUMENTAL FUT ÉRIGÉ: UNE PYRAMIDE RÉGULIÈRE À BASE CARRÉE ORNÉE D'UNE STATUE DE SOLDAT ROMAIN SUR SES QUATRE ARÊTES LATÉRALES.

Aujourd'hui ce monument est détruit mais à proximité du village, on peut encore observer les fondations de l'antique pyramide, un carré en pierre de 20 m de côté.

De plus, la commune de Pourrières conserve la partie sommitale de ce trophée qui orne l'une des fontaines du village. Il s'agit d'une pyramide régulière à base carrée qui est une réduction de l'originale. La base mesure 1,6 m de côté et la hauteur mesure 2,1 m.

Quelle était la hauteur de la pyramide originelle ?

A : 20,5m B : 16,8m C : 26,25m D : environ 15,24m E : 33m

**18**

LES FRACTIONS NON DÉCIMALES ONT UN DÉVELOPPEMENT DÉCIMAL ILLIMITÉ ET PÉRIODIQUE. UNE ALTERNATIVE À ÉCRIRE LA SUITE PARFOIS FASTIDIEUSE DE SES DÉCIMALES, EST DE DONNER LA SUITE DE SON DÉVELOPPEMENT EN FRACTION CONTINUE.

$$\frac{234}{138} = \frac{39}{23} = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{2}}}} \text{ noté } [1 ; 1 ; 2 ; 3 ; 2]$$

QUEL EST LE DÉVELOPPEMENT EN FRACTION CONTINUE DE 622/530 ?

A : [1, 5, 1, 3, 5] B : [2, 5, 3, 1, 5, 1] C : [1, 5, 1, 3, 5, 2] D : [2, 5, 3, 1, 5]

E : [1 ; 1 ; 2 ; 3 ; 5]

# 19

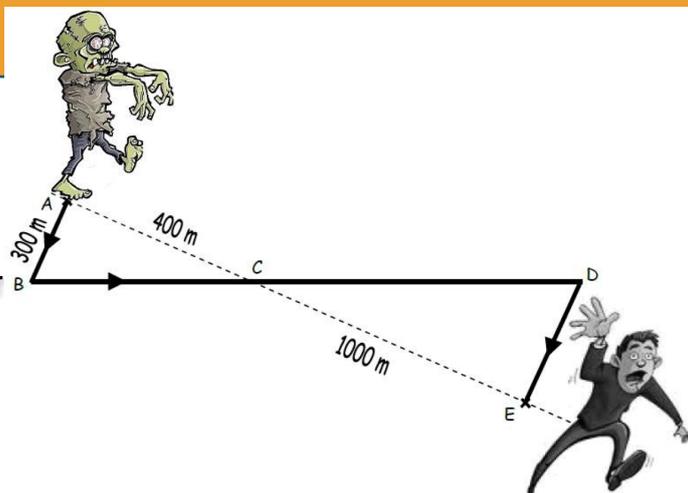
UN ZOMBIE (POINT A) POURSUIT RICK (POINT E) LE LONG DU CHEMIN EN GRAS COMME L'INDIQUE LA FIGURE CI-DESSOUS.

On admettra que :

- les droites (AE) et (BD) se coupent en C
- les droites (AB) et (DE) sont parallèles
- ABC est un triangle rectangle en A.

Calculer la distance que doit parcourir le zombie pour rattraper Rick.

- A : 1 400 m    B : 1 700 m    C : 1 750 m  
D : 2 600 m    E : 2 800 m



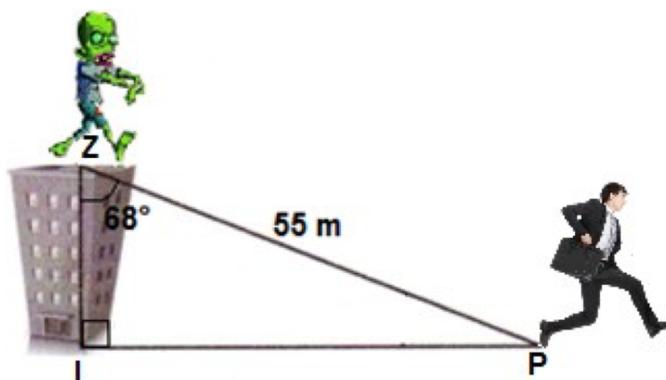
# 20

JUSTE EN SORTANT DE SON BUREAU, UN EMPLOYÉ APERÇOIT UN ZOMBIE SUR LE TOIT DE L'IMMEUBLE, AUSSITÔT IL S'ENFUIT EN COURANT.

IL NE LE SAIT PAS MAIS IL LUI RESTE UNE CHANCE DE S'EN SORTIR : EN EFFET, AU-DELÀ DE 20M DE HAUTEUR, LE ZOMBIE NE SAUTERA PAS ...

POUR LE SAVOIR, QUELLE EST DONC LA VALEUR DE ZI, ARRONDI AUX DIXIÈMES ?

- A : 20,6 m  
B : 51 m  
C : 59,3 m  
D : 136,1 m  
E : 146,8 m



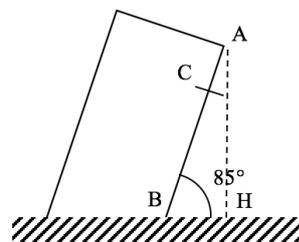
# 21

LA TOUR DE PISE FAIT UN ANGLE DE  $85^\circ$  AVEC LE SOL HORIZONTAL. LORSQUE LE SOLEIL EST AU ZÉNITH (RAYONS VERTICAUX), LA LONGUEUR DE SON OMBRE BH SUR LE SOL EST DE 5 M.

Un touriste (point C) a gravi les deux tiers de l'escalier de la tour. En prenant un selfie, il laisse tomber son téléphone mobile.

De quelle hauteur est tombé le téléphone ?

- A : environ 3,35 m  
B : environ 38,10 m  
C : environ 38,25 m  
D : environ 57,15 m  
E : environ 57,37 m



# 22

**SUR LA FIGURE CI-DESSOUS, PAR QUEL MOUVEMENT PASSE-T-ON DU MOTIF VERT CLAIR AU MOTIF ROUGE ?**

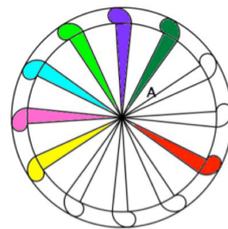
A : La symétrie de centre A.

B : La rotation de centre A, d'angle 60° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

C : La rotation de centre A, d'angle 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.

D : La rotation de centre A, d'angle 150° dans le sens des aiguilles d'une montre.

E : La rotation de centre A, d'angle 150° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



# 23

**LA PENTE D'UNE ROUTE, D'UN TOIT EST LA TANGENTE DE L'ANGLE QUE FORME CETTE ROUTE, CE TOIT AVEC L'HORIZONTALE. LA PENTE S'EXPRIME SOUVENT EN POURCENTAGE : UNE PENTE DE 10% CORRESPOND À UN ANGLE  $\hat{A}$  TEL QUE  $\tan \hat{A} = 0,10$ .**

Les vignobles de la région très escarpée des Cinque Terre en Italie du Nord sont très difficiles d'accès avec ses cultures en terrasse. On s'y rend par un petit train à crémaillère « le Trenino ». Le train à crémaillère se déplaçant à la vitesse de 1, 2 km/h, met 25 min pour aller de A à B sur une pente à 60 %. **Quelle est la différence d'altitude BH entre A et B ?**

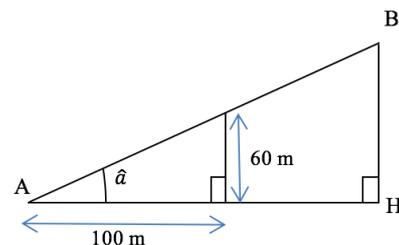
A : environ 257 m

B : 300 m

C : 429 m

D : 500 m

E : environ 971 m



# 24

**MONSIEUR SÉCURITÉ, ASSUREUR, PROPOSE À L'UNE DE SES CLIENTES, MADAME PRUDENCE, L'ASSURANCE SUIVANTE, POUR SA NOUVELLE VOITURE :**

- Un tarif de base de 1 128 € ;
- Une réduction « bon conducteur » de 50%
- Une réduction exceptionnelle « bon client » de 15% appliquée sur le prix obtenu après la réduction « bon conducteur ».

Madame prudence est ravie, cependant **quel pourcentage de réduction a-t-elle obtenu ?**

A : 35 %

B : 42, 5 %

C : 50 %

D : 57, 5 %

E : 65 %

