



EXERCICE 1. *Le mystère des allumettes...*

1°) Né le 15 octobre 1973 à Annecy, **Franck THILLIEZ**, ingénieur en nouvelles technologies vit actuellement dans le Pas-de-Calais. Il est l'auteur de *Train d'enfer pour Ange rouge* (2003), *La Chambre des morts* (2005), *Deuils de miel* (2006), *La Forêt des ombres* (2006), *La Mémoire fantôme* (2007), *L'Anneau de Moebius* (2008), *Fractures* (2009), *Le Syndrome [E]* (2010) et *[Gataca]* (2011).

La Chambre des morts, adapté au cinéma en 2007, a reçu le prix des lecteurs Quais du Polar 2006 et le Prix SNCF du polar français 2007. Ce succès lui a permis de cesser son travail d'informaticien à SOLLAC DUNKERQUE pour se consacrer exclusivement à son travail d'écriture.

En 2010, il signe son premier scénario pour la télévision : OBSESSIONS.

Son dernier roman, *Vertige*, est paru en octobre 2011.

2°) Il y a 15 allumettes sur le parquet. 8 d'entre elles chevauchent 2 lames.

Approximation de $\pi = \frac{15}{8} \times 2 = 3,75$. (La différence avec π est d'environ 0,608.)

Cette valeur n'est pas satisfaisante car le nombre d'allumettes est trop petit.

3°) Dans la cellule M3, il faut inscrire =K3/L3 valider puis étirer avec le coin inférieur droit.

Rem. : L'écriture #DIV/0 ! est normale car les colonnes K et L sont vides.

Dans la cellule N3, il faut écrire =2*M3 valider puis étirer.

Dans la cellule O3, il faut écrire =N3-PI() valider puis étirer également.

4°) Exemple de résultats obtenus pour 100 lancers :

Lancers	Intersections	Quotients	Pi approx.	Différences
100	59	1,6949152542	3,389830508	0,248237855
		#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !

Exemple de résultats obtenus pour 1000 lancers :

Lancers	Intersections	Quotients	Pi approx.	Différences
1 000	610	1,6393442623	3,278688525	0,137095871
		#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !
		#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !

La précision s'améliore mais n'est pas encore élevée.

Ces approximations ne donnent toujours pas un résultat très précis de π . Pour affiner l'approximation, il faut encore augmenter le nombre de lancers.

5°) Exemple de résultats obtenus pour 50000 lancers :

Lancers	Intersections	Quotients	Pi approx.	Différences
2 000	1 280	1,5625	3,125	-0,01659265
4 000	2 548	1,5698587127	3,139717425	-0,00187523
6 000	3 812	1,573976915	3,14795383	0,006361176
8 000	5 090	1,5717092338	3,143418468	0,001825814
10 000	6 373	1,5691197238	3,138239448	-0,00335321
12 000	7 623	1,5741833924	3,148366785	0,006774131
14 000	8 876	1,5772870662	3,154574132	0,012981479
16 000	10 171	1,5730999902	3,14619998	0,004607327
18 000	11 456	1,5712290503	3,142458101	0,000865447
20 000	12 708	1,5738117721	3,147623544	0,006030891
22 000	13 967	1,5751414047	3,150282809	0,008690156
24 000	15 255	1,5732546706	3,146509341	0,004916688
26 000	16 545	1,5714717437	3,142943487	0,001350834

28 000	17 816	1,5716210148	3,14324203	0,001649376
30 000	19 087	1,571750406	3,143500812	0,001908158
32 000	20 392	1,5692428403	3,138485681	-0,00310697
34 000	21 669	1,5690617933	3,138123587	-0,00346907
36 000	22 924	1,5704065608	3,140813122	-0,00077953
38 000	24 203	1,5700532992	3,140106598	-0,00148606
40 000	25 488	1,5693659761	3,138731952	-0,0028607
42 000	26 742	1,5705631591	3,141126318	-0,00046634
44 000	27 980	1,5725518227	3,145103645	0,003510992
46 000	29 268	1,5716823835	3,143364767	0,001772113
48 000	30 518	1,572842257	3,145684514	0,00409186
50 000	31 811	1,5717833454	3,143566691	0,001974037

La précision finale est nettement meilleure que les précédentes mais reste cependant faible (On n'obtient même pas une précision au millième de π).

Les divers résultats donnés dans cette correction ne sont que des exemples et peuvent varier d'un tirage à l'autre car ils sont le fruit de lancers au hasard.

EXERCICE 2. *Les décimales de π ...*

1°) Voici le résultat obtenu sur le site (en anglais) :

The string **2280162718069** occurs at position 112,042,004 counting from the first digit after the decimal point. The 3. is not counted.

Find Next

The string and surrounding digits:

36171063985399322840 2280162718069 84027356281647135258

Le numéro de sécurité sociale trouvé par Lucie et Manon se situe à la 112 042 004^{ème} position après la virgule dans π .

La séquence de 53 chiffres est : **36171063985399322840 2280162718069 84027356281647135258**.

2°) L'effectif total de cette série est de 53.

Dans cette séquence, il y a 6 fois le chiffre 1.

La fréquence d'apparition du chiffre 1 est donc : $\frac{6}{53} \approx 0,113$.

Dans cette séquence, il y a 6 fois le chiffre 3.

La fréquence d'apparition du chiffre 3 est donc : $\frac{6}{53} \approx 0,113$.

On constate que ces 2 fréquences sont égales mais ce n'est pas le cas pour les autres chiffres (exemple : pour le chiffre 2, la fréquence est de $\frac{8}{53} \approx 0,151$).

3°) Cette question dépend de la réponse de l'élève et est à vérifier directement sur le site.

4°) Le numéro de sécurité sociale est 2280162718069.

C'est une femme car il commence par un 2.

Elle est née en 1928 car les deux chiffres suivants sont 28.

Elle est née au mois de janvier car les deux chiffres suivants sont 01.

Elle est née dans le Pas-de-Calais car les deux chiffres suivants sont 62.

Rem. : Une recherche plus poussée indique également qu'elle est née à Rœux (code commune 718) et que son rang de naissance dans le mois est 69. (Recherche non demandée aux élèves).

EXERCICE 3. *Un peu de français.*

- 1°) Visiblement, **Lucie n'a pas d'arme sur elle et celle-ci lui manque énormément.**
- 2°) Un synonyme de « fracture » dans le contexte est **effraction.**
- 3°) Le sujet du verbe « restaient » est « **deux globes laiteux** ».
- 4°) Le mot « orbe » est un **nom masculin singulier.** Il s'agit dans le contexte de la phrase d'**une surface circulaire.**
- 5°) La phrase proposée devient : **La devinette qu'ils lui ont posée...** « Posée », étant employé avec l'auxiliaire avoir, s'accorde avec le C.O.D. « la devinette » car celui-ci est placé avant le verbe.
- 6°) Un nautilus est un **mollusque céphalopode, à coquille en spirale, d'un type extrêmement ancien.**

EXERCICE 4. *L'énigme de Rœux...*

Soit x la masse du nautilus.

Le nautilus pèse 100 g de plus que la coquille, c'est-à-dire que la coquille pèse 100 g de moins que le nautilus, donc la **coquille = $x - 100$**

A eux deux, ils pèsent 200 g.

$$x + (x - 100) = 200$$

$$x + x - 100 = 200$$

$$2x = 200 + 100$$

$$2x = 300$$

$$x = \frac{300}{2} = 150$$

Le nautilus pèse donc 150 g (et la coquille 50 g).

Renée Dubreuil et Lucie avaient donc tort.

EXERCICE 5. *L'heure de la mort.*

1°) La température du corps au moment de la mort est de **$37,2^\circ \text{C}$.**

La température ambiante de la pièce est de **$15,1^\circ \text{C}$.**

2°) Luc Villard arrive une heure après Lucie et Manon, il arrive et effectue ses relevés à 6 h 30.

3°) Par lecture graphique, deux réponses sont acceptables : depuis le décès, il s'est écoulé **$18,3$ heures ou $18,4$ heures.**

$$18,3 \text{ h} = 18 \text{ h} + 0,3 \text{ h} = 18 \text{ h} + 0,3 \times 60 \text{ min} = \mathbf{18 \text{ h } 18 \text{ min.}}$$

$$18,4 \text{ h} = 18 \text{ h} + 0,4 \text{ h} = 18 \text{ h} + 0,4 \times 60 \text{ min} = \mathbf{18 \text{ h } 24 \text{ min.}}$$

4°) De minuit à 6 h 30, il s'est déjà écoulé 6 h 30. Il reste à calculer avant minuit.

17 h 78 min	23 h 60 min	ou	17 h 84 min	23 h 60 min
18 h 18 min	24 h 00 min		18 h 24 min	24 h 00 min
- 6 h 30 min	- 11 h 48 min		- 6 h 30 min	- 11 h 54 min
= 11 h 48 min	= 12 h 12 min		= 11 h 54 min	= 12 h 06 min

Suivant la lecture effectuée, l'heure approximative de la mort est **$12 \text{ h } 12$ ou $12 \text{ h } 06$.**

(Mais, dans la réalité, on ne peut pas être aussi précis :

Renée Dubreuil a été tuée aux environs de 12 h le 23 avril.)

EXERCICE 6. Les lieux des scènes de crime.

1°) L'échelle indique que 1,5 cm sur le plan représente 6 km.

Sur le plan, la distance de Hem à Rœux est de 8,4 cm.

1,5 cm	8,4 cm
6 km	x

$$x = \frac{8,4 \times 6}{1,5} = 33,6 \text{ km}$$

La distance réelle en Hem et Rœux est de 33,6 km.

Sur le plan, la distance de Rœux à Raismes est de 8,4 cm.

1,5 cm	8,4 cm
6 km	y

$$y = \frac{8,4 \times 6}{1,5} = 33,6 \text{ km}$$

La distance réelle en Rœux et Raismes est de 33,6 km.

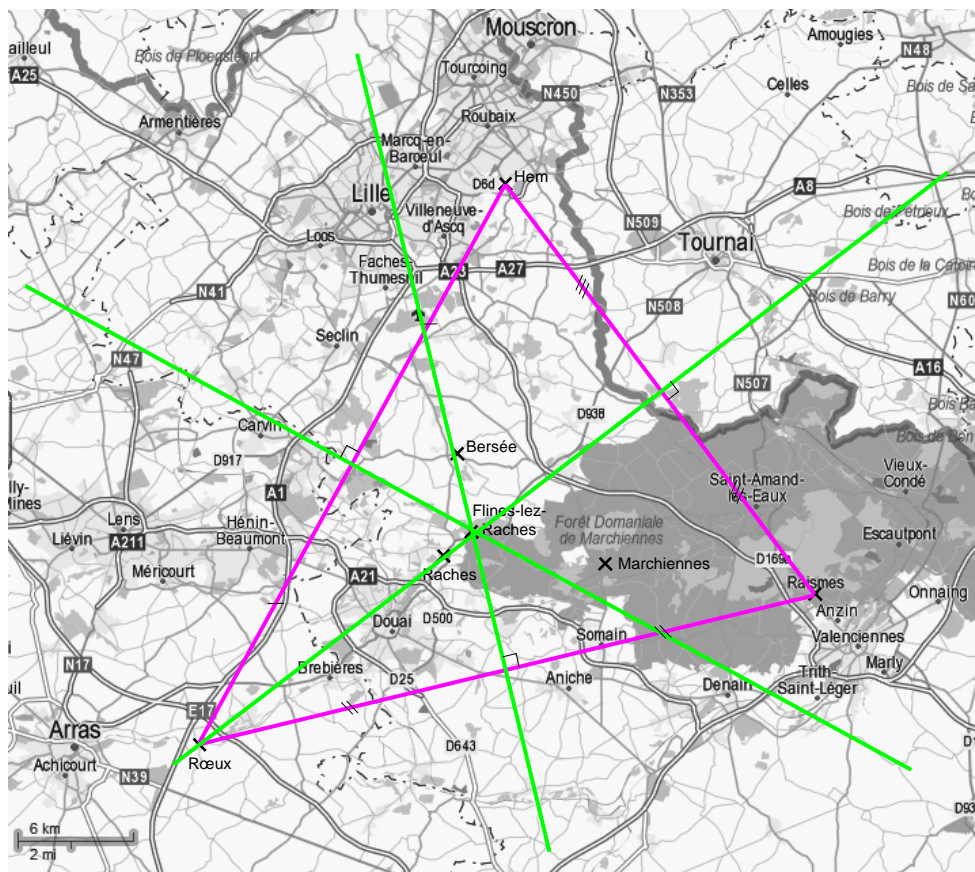
Sur le plan, la distance de Hem à Raismes est de 6,7 cm.

1,5 cm	6,7 cm
6 km	z

$$z = \frac{6,7 \times 6}{1,5} = 26,8 \text{ km}$$

La distance réelle en Hem et Raismes est de 26,8 km.

Les indications de Manon sont fausses, le triangle formé par les trois villes n'est pas équilatéral mais il est isocèle (car il a uniquement 2 côtés égaux) et la distance entre chaque ville n'est pas de 50 km mais de 33,6 km ou 26,8 km suivant les cas.



2°) On sait que la ville cherchée est à égale distance de Hem et de Rœux or si un point est équidistant des extrémités d'un segment alors ce point appartient à la médiatrice de ce segment

donc la ville cherchée est sur la médiatrice du segment [HemRœux].

De même pour les autres, il faut donc tracer les médiatrices des 3 côtés (qui sont concourantes) pour trouver la ville recherchée. Cette ville est Flines-lez-Raches.

EXERCICE 7. La spirale dorée du nautilus.

1°) Dans le triangle REI rectangle en R, d'après le théorème de Pythagore, on a :

$$IE^2 = RI^2 + RE^2$$

$$IE^2 = 1^2 + 2^2 = 1 + 4 = 5$$

$$IE = \sqrt{5}$$

3°) $AT = RT - RA = 1 + \sqrt{5} - 2 = \sqrt{5} - 1$.

$$AH = 2$$

$$\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}} = \frac{AH}{AT} = \frac{2}{\sqrt{5} - 1} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Donc le rectangle CHAT est un rectangle d'or.

4°) Voir sur le dessin.

2°) Voir sur le dessin.

Spirale dorée du nautille
Mathbernard

