Exercice 1 **4 points**

On place des boules toutes indiscernables au toucher dans un sac. Sur chaque boule colorée est inscrite une lettre. Le tableau suivant présente la répartition des boules :

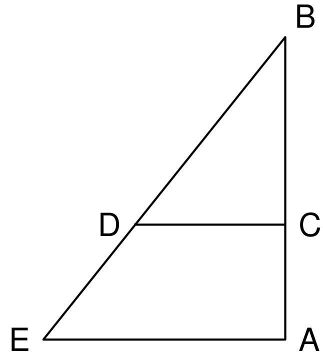
Couleur / Lettre	Rouge	Vert	Bleu
A	3	5	2
B	2	2	6

1. Combien y a-t-il de boules dans le sac ?
2. On tire une boule au hasard, on note sa couleur et sa lettre.
   (a) Vérifier qu'il y a une chance sur dix de tirer une boule bleue portant la lettre A.
   (b) Quelle est la probabilité de tirer une boule rouge ?
   (c) A-t-on autant de chance de tirer une boule portant la lettre A que de tirer une boule portant la lettre B ?

Exercice 2 **4 points**

Pour construire un mur vertical, il faut parfois utiliser un coffrage et un étayage qui maintiendra la structure verticale le temps que le béton sèche. Cet étayage peut se représenter par le schéma suivant. Les poutres de fer sont coupées et fixées de façon que :

- Les segments [AB] et [AE] sont perpendiculaires ;
- C est situé sur la barre [AB] ;
- D est situé sur la barre [BE] ;
- AB = 3,5 m ; AE = 2,625 m et CD = 1,5 m.



1. Calculer BE.
2. Les barres [CD] et [AE] doivent être parallèles.
   À quelle distance de B faut-il placer le point C ?

Exercice 3 **6 points**

La copie d'écran ci-dessous montre le travail effectué par Léa pour étudier trois fonctions f, g et h telles que :

- $f(x) = x^2 + 3x - 7$
- $g(x) = 4x + 5$

- h est une fonction affine dont Léa a oublié d'écrire l'expression dans la cellule A4.

	$\Sigma =$	=B1*B1+3*B1-7				
	A	B	C	D	E	F
1	x	-2	0	2	4	6
2	$f(x) = x^2 + 3x - 7$	-9	-7	3	21	47
3	$g(x) = 4x + 5$	-3	5	13	21	29
4	$h(x)$	9	5	1	-3	-7

1. Donner un nombre qui a pour image -7 par la fonction f.
2. Vérifier à l'aide d'un calcul détaillé que $f(6) = 47$.
3. Expliquer pourquoi le tableau permet de donner une solution de l'équation: $x^2 + 3x - 7 = 4x + 5$.

   Quelle est cette solution?
4. À l'aide du tableau, retrouver l'expression algébrique $h(x)$ de la fonction affine h.

Exercice 4 **4 points**

Deux affirmations sont données ci-dessous. Pour chacune des affirmations, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 : Les diviseurs communs à 12 et 18 sont les mêmes que les diviseurs de 6.
Affirmation 2 : $\left(\sqrt{2}\right)^{50}$ et $\left(\sqrt{2}\right)^{100}$ sont des nombres entiers.

Exercice 5 **4 points**

Les appareils de la maison consomment de l'énergie même quand ils sont en veille.

La feuille de calcul ci-dessous donne la consommation en kilowattheures (kWh) des appareils en veille d'une famille pour une année et les dépenses correspondantes en euros :

	A	B	C	D	E
1	Appareil	Nombre d'appareils	Consommation en veille par an pour un appareil (en kWh)	Prix du kilowattheure (en €)	Dépenses (en €)
2	Téléviseur	3	77	0,13	30,03
3	Ordinateur	1	209	0,13	27,17
4	Parabole	2	131	0,13	34,06
5	Four	1	86	0,13	11,18
6	Démodulateur satellite	3	59	0,13	23,01
7	Lecteur DVD	2	58	0,13	15,08
8	Machine à laver	1	51	0,13	6,63
9	Console de jeu	1	42	0,13	5,46
10	Four à micro-ondes	1	25	0,13	3,25
11	Téléphone sans fil	1	25	0,13	3,25
12	Lave-vaisselle	1	17	0,13	2,21
13	Chargeur batterie	4	13	0,13	6,76
14				**Dépense Totale**	168,09

Données extraites du site de l'ADEME

1. (a) Quel calcul permet de vérifier le résultat $34,06$ affiché dans la cellule E4 ?
   (b) Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule E2 avant de la recopier vers le bas ?
   (c) Une des quatre formules ci-dessous a été saisie dans la cellule E14 pour obtenir le montant total des dépenses dues aux veilles. Recopier sur la copie cette formule.

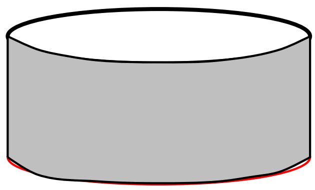
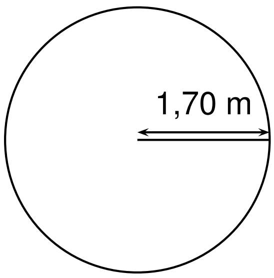
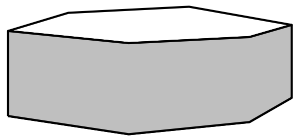
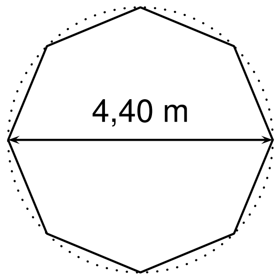
$\boxed{= \text{SOMME}(\text{E}2 : \text{E}13)}$ $\boxed{= \text{E}2 : \text{E}13}$ $\boxed{= \text{E}2 + \text{E}13}$ $\boxed{= \text{SOMME}(\text{E}2 : \text{E}14)}$

2. Dans une pièce de cette maison, les appareils qui sont en veille sont :
   - un téléviseur
   - un ordinateur
   - une console de jeu
   - un lecteur DVD

   La consommation de l'ordinateur représente-t-elle plus de la moitié de la consommation totale des appareils de cette pièce ?

Exercice 6 **8 points**

Une famille de quatre personnes hésite entre deux modèles de piscine. Elle regroupe des informations afin de prendre sa décision.

<table>
<tr>
<td>Information 1 :
La piscine ronde

Hauteur intérieure : 1,20 m
Vue du dessus : un cercle de rayon 1,70 m

</td>
<td>les deux modèles de piscine:
La piscine octogonale

Hauteur intérieure : 1,20 m
Vue du dessus : un octogone régulier de diamètre extérieur 4,40 m

</td>
</tr>
</table>

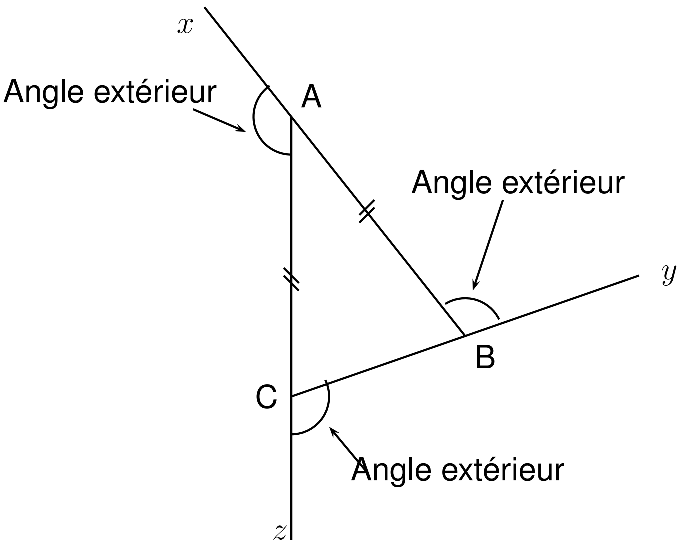
Information 2 : La construction d'une piscine de surface au sol de moins de 10m^2 ne nécessite aucune démarche administrative.
Information 3 : Surface minimale conseillée par baigneur: 3,40 m^2
Information 4 : Aire d'un octogone régulier : $A_{\text{octogone}} = 2\sqrt{2} \times R^2$. où R est le rayon du disque extérieur à l'octogone.
Information 5 : Débit du robinet de remplissage : 12 litres d'eau par minute.

1. Chacun des modèles proposés impose-t-il des démarches administratives ?
2. Les quatre membres de la famille veulent se baigner en même temps. Expliquer pourquoi la famille doit dans ce cas choisir la piscine octogonale.
3. On commence le remplissage de cette piscine octogonale le vendredi à 14 h 00 et on laisse couler l'eau pendant la nuit, jusqu'au samedi matin à 10 h 00. La piscine va-t-elle déborder ?

Exercice 7 **6 points**

Dans tout cet exercice, on travaille avec des triangles ABC isocèles en A tels que : BC = 5 cm. La mesure de l'angle $\widehat{ABC}$ peut varier.

On va alors s'intéresser aux angles extérieurs de ces triangles, c'est-à-dire, comme l'indique la figure ci-après, aux angles qui sont supplémentaires et adjacents avec les angles de ce triangle.



1. Dans cette question uniquement, on suppose que $\widehat{ABC} = 40$.
   (a) Construire le triangle ABC en vraie grandeur. Aucune justification n'est attendue pour cette construction.
   (b) Calculer la mesure de chacun de ses 3 angles extérieurs.
   (c) Vérifier que la somme des mesures de ces 3 angles extérieurs est égale à 360.
2. Est-il possible de construire un triangle ABC isocèle en A tel que la somme des mesures de ses trois angles extérieurs soit différente de 360 ?

Correction

Exercice 1 **4 points**

1. Il y a :
   $3+5+2+2+2+6=20$ boules dans le sac.
2. (a) Il y a 2 boules bleues portant la lettre A sur les 20, la probabilité est donc égale à $\frac{2}{20}=\frac{1}{10}=0,1$.
   (b) Il y a 5 boules rouges, donc la probabilité est égale à $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$.
   (c) Il y a 10 boules portant la lettre A et donc autant portant la lettre B. On a donc effectivement autant de chance de tirer une boule portant la lettre A que de tirer une boule portant la lettre B.

Exercice 2 **4 points**

1. Le triangle BAE est rectangle en A, on peut donc écrire d'après le théorème de Pythagore :
   $\text{AB}^2+\text{AE}^2=\text{BE}^2$, soit $3,5^2+2,625^2=\text{BE}^2=19.406{,}25=4,375^2$.
   Donc BE $=4,375$.
2. Si les droites sont parallèle, on a une situation où l'on peut utiliser le théorème de Thalès, soit :
   $\frac{\text{BC}}{\text{BA}}=\frac{\text{CD}}{\text{AE}}$ c'est-dire :
   $\frac{\text{BC}}{3,5}=\frac{1,5}{2,625}$ soit en multipliant chaque membre par 3,5 :

BC $= \dfrac{3,5 \times 1,5}{2,625} = 2$.

Il faut placer C à 2 de B sur le segment [BA].

Exercice 3 **6 points**

1. On voit sur les lignes 1 et 2 que $f(0) = -7$. Donc 0 a pour image -7 par f.
2. On a $f(6) = 6^2 + 3 \times 6 - 7 = 36 + 18 - 7 = 54 - 7 = 47$.
3. On voit dans la colonne E que 4 a la même image par f et par g. Donc 4 est une solution de l'équation $f(x) = g(x)$ ou $x^2 + 3x - 7 = 4x + 5$.
4. On sait que h est de la forme $h(x) = ax + b$.

   Comme $h(0) = b = 5$, on a déjà $b = 5$.

   D'autre part $h(2) = 2 \times a + 5 = 1$ soit $2a = -4$ et $a = -2$.

   On a donc $h(x) = -2x + 5$ (fonction affine).

Exercice 4 **4 points**

Affirmation 1 : Le plus grand commun diviseur à 12 et 18 est 6, donc tous les diviseurs communs à 12 et 18 sont les mêmes que les diviseurs de 6. L'affirmation est vraie.

Affirmation 2 : $\left(\sqrt{2}\right)^{50} = \left(\sqrt{2}\right)^{2\times 25} = \left(\sqrt{2}^2\right)^{25} = 2^{25}$ qui est un entier (produit de 25 facteurs tous égaux à 2 ;

$\left(\sqrt{2}\right)^{100} = \left(\sqrt{2}\right)^{2\times 50} = \left(\sqrt{2}^2\right)^{50} = 2^{50}$ qui est un entier (produit de 50 facteurs tous égaux à 2.

L'affirmation est vraie.

Exercice 5 **4 points**

1. (a) Il y a deux paraboles. On a $2 \times 131 \times 0,13 = 131 \times 0,26 = 34,06$ €.
   (b) Dans le cellule E2 on a écrit : B2 * C2 * D2.
   (c)

   On a écrit dans la cellule E14 : = SOMME(E2 : E3)
2. Consommation de l'ordinateur : 209 sur un total de $77 + 209 + 42 + 58 = 386$ et la moitié de 386 est égale à 193 qui est inférieur) 209.

   La consommation de l'ordinateur représente plus de la moitié de la consommation totale des appareils de cette pièce.

Exercice 6 **8 points**

1. La piscine ronde a une emprise au sol de : $\pi R^2 = \pi \times 1,7^2 \approx 9,08$ m^2 soit moins de 10 m^2 : pas de formalité.

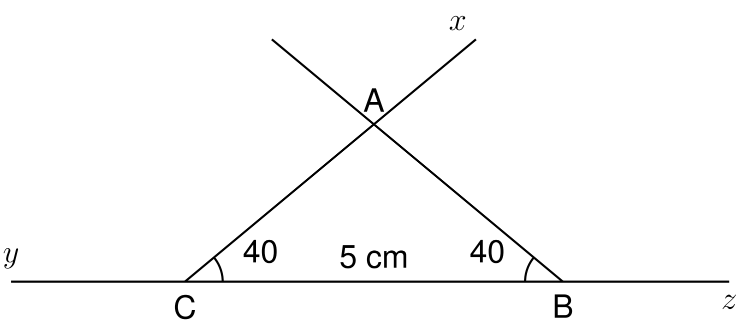
   La piscine octogonale a une emprise au sol de : $2\sqrt{2} \times R^2 = 2\sqrt{2} \times 2,2^2 \approx 13,69$ m^2 soit plus de 10 m^2 : il faudra une démarche administrative.
2. Pour quatre baigneurs il est conseillé une surface minimale de $4 \times 3,4 = 13,6$ m^2, donc la piscine ronde est trop petite et la piscine octogonale est juste suffisante car $13,69 > 13,6$.

   Il faut donc choisir la piscine octogonale .
3. La piscine octogonale a un volume de $2\sqrt{2} \times 2,2^2 \times 1,2 \approx 16,43$ m^3.

   L'eau coule pendant $10 + 10 = 20$ h soit $20 \times 60 = 1{,}200$ min ; avec un débit de 12 l par minute la piscine s'est remplie de $12 \times 1{,}200 = 14{,}400$ litres soit 14,4 m^3 : elle ne sera pas donc pleine. Pas de débordement !

Exercice 7 **6 points**

1. (a) Le triangle étant isocèle en A on a donc $\widehat{\text{ABC}} = \widehat{\text{ACB}} = 40$.
   On trace donc un segment [BC] de 5 cm et à chaque extrémité les deux angles de même mesure 40. Les deux demi-droites tracées sont sécantes en A.



(b) On a $\widehat{\text{BAC}} = 180 - (40 + 40) = 180 - 80 = 100$. Donc :
On a $\widehat{x\text{AB}} = 180 - 100 = 80$;
$\widehat{\text{AC}y} = 180 - 40 = 140$;
$\widehat{\text{AB}z} = 180 - 40 = 140$;

(c) On a bien $80 + 140 + 140 = 360$.

2. Si l'on reprend les mêmes calculs avec un triangle isocèle dont les deux angles de même mesure ont pour mesure a, on a :

$\widehat{\text{BAC}} = 180 - (a + a) = 180 - 2a$. Donc :

On a $\widehat{x\text{AB}} = 180 - (180 - 2a) = 2a$;

$\widehat{\text{AB}y} = 180 - a$;

$\widehat{\text{AB}z} = 180 - a$; La somme est donc égale à :

$2a + 180 - a + 180 - a = 360$.

Conclusion il n'est pas possible de construire un triangle ABC isocèle en A tel que la somme des mesures de ses trois angles extérieurs soit différente de 360.