

Durée : 2 heures

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le sujet comporte trois pages. La page d'énoncé du problème est à rendre avec la copie.

Soin, présentation, orthographe, rédaction : 1,5 points

**ACTIVITÉS NUMÉRIQUES ( 11,5 points )****Exercice 1 ( 3 points )** Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).

Aucune justification n'est demandée.

Pour chacune des questions, quatre réponses sont proposées, une seule est exacte.

Pour chacune des six questions, écrire sur votre copie le numéro de la question

et la lettre **A**, **B**, **C** ou **D** correspondant à la réponse choisie.

Une réponse fautive ou une absence de réponse n'enlève aucun point.

N°	QUESTIONS	A	B	C	D
1	Le nombre $\frac{4}{3} - \frac{4}{3} \times \frac{27}{4}$ est égal à :	0	$\frac{5}{3}$	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{23}{3}$
2	$\sqrt{25} + \sqrt{169}$ est égal à :	18	$\sqrt{5} + \sqrt{13}$	$\sqrt{194}$	174
3	$2 \times 10^{-3} \times 10^5$ est égal à :	$2 \times 10^{-15}$	$2 \times 10^2$	0,2	0,02
4	$3\sqrt{20} + \sqrt{45}$ est égal à :	$3\sqrt{65}$	$\sqrt{105}$	$9\sqrt{5}$	20,124 611 8
5	$(x - 1)(x - 2) - x^2$ est égal à :	$x^2$	$-3x - 2$	$3x + 2$	$-3x + 2$
6	$(5\sqrt{2})^2$ est égal à :	10	29	50	100

**Exercice 2 ( 3 points )**

Au cinéma CINE3D les enfants paient demi-tarif et les adultes paient plein tarif.

Deux adultes et cinq enfants ont payé au total 31,50 €.

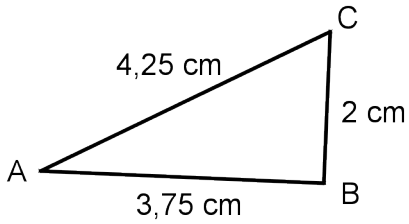
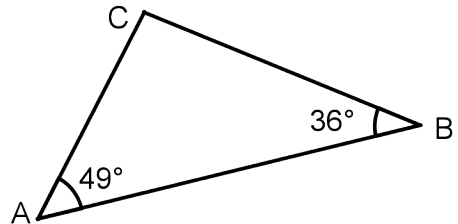
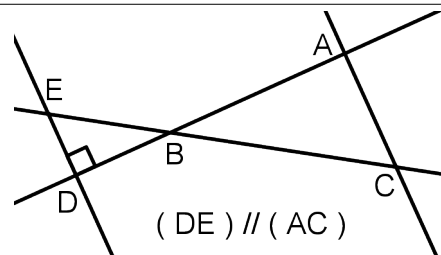
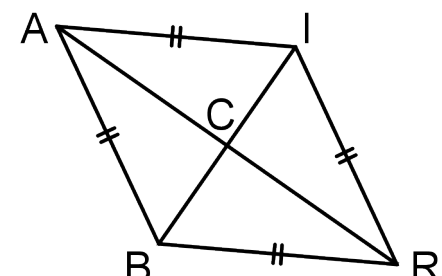
- Combien paiera un groupe composé de quatre adultes et de dix enfants ?
- Quel est le prix payé par un adulte ?

*Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche.**Elle sera prise en compte dans la notation.***Exercice 3 ( 5,5 points )**

- Quels sont les diviseurs communs aux deux nombres 84 et 60 ?
- 84 filles et 60 garçons du collège Sophie Germain participent à une rencontre sportive. Ils sont tous répartis dans des groupes mixtes ; tous les groupes sont composés de la même façon ( tous les groupes sont formés du même nombre de filles et du même nombre de garçons ).
  - En combien de groupes peut-on répartir ainsi les élèves ?  
*On donnera **toutes** les réponses possibles, en justifiant.*
  - Quelle sera dans chaque cas la constitution d'un groupe ?  
*On pourra présenter les résultats dans un tableau, sans justifier.*

## ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES ( 14,5 points )

**Exercice 1 ( 5 points )** On a dessiné et codé quatre figures géométriques. Dans chaque cas, préciser si le triangle ABC est rectangle ou non. Une démonstration rédigée n'est pas attendue. Pour justifier, on se contentera d'effectuer des calculs ( figures 1 et 2 ) ou de citer une propriété ( figures 3 et 4 ).

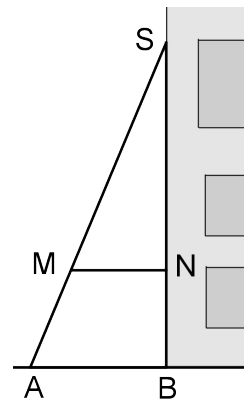
 <p><i>Figure 1</i></p>	 <p><i>Figure 2</i></p>
 <p>Les points E, B et C sont alignés ; les points D, B et A sont alignés.</p> <p><i>Figure 3</i></p>	 <p><i>Figure 4</i></p>

**Exercice 2 ( 7,5 points )** Pour consolider un bâtiment, on a construit un contrefort en bois. On considère que le montant [BS] est perpendiculaire au sol, représenté par (AB).

Les points S, M et A sont alignés ; les points S, N et B sont alignés.

SB = 6 m ; NB = 1,8 m ; AB = 2,5 m.

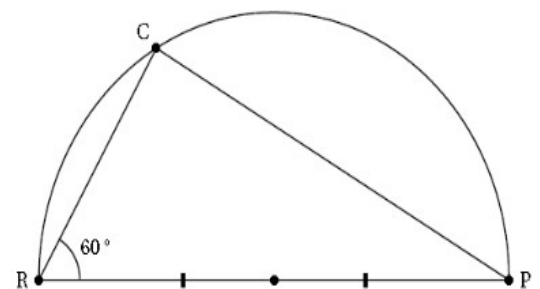
1. Montrer que AS = 6,5 m.
2. On souhaite connaître l'angle d'inclinaison du contre-fort.  
Calculer une mesure de l'angle  $\widehat{SAB}$ , arrondie au degré.
3. On donne MS = 4,55 m.  
La traverse [MN] est-elle parallèle au sol ?



**Exercice 3 ( 2 points )** Voici la carte découverte par Ruffy qui lui permettra de déterrer le fabuleux trésor de Math le Pirate.

On note : R le rocher en forme de crâne,  
P le phare,  
C le cocotier sous lequel est enterré le trésor.

La distance du phare au rocher est de 3 000 brasses.  
C est sur le demi-cercle de diamètre [ PR ].



Aidez-le à mettre la main sur le butin :

1. démontrez que le triangle PRC est un triangle rectangle ;
2. calculez la distance RC en brasses.

**PROBLÈME ( 12,5 points )**

N° d'anonymat : .....

Cette feuille est à rendre avec la copie.

Les parties sont indépendantes.

**Partie A. ( 4,5 points )** Tom propose à Léa le programme de calcul suivant :

- choisir un nombre  $x$
- soustraire 5 au double de  $x$
- calculer alors le carré du nombre obtenu
- soustraire 9 au résultat.

1. Quel résultat trouvera Léa si elle choisit le nombre 3 ?

2. Tom propose à Léa quatre expressions :

$$a(x) = 2(x - 5)^2 - 9;$$

$$b(x) = (2x - 5)^2 - 9;$$

$$c(x) = 2(5 - x^2) - 9;$$

$$d(x) = 9 - (2x - 5)^2.$$

Quelle expression correspond au programme de calcul de Tom ? ( Répondre sans justifier. )

3. Développer et réduire l'expression  $b(x)$ .

4. Tom affirme que l'expression  $b(x)$  est égale à l'expression  $e(x)$ ,

où  $e(x) = 4(x - 3)(x - 1)$ , car il a trouvé l'égalité  $b(1) = e(1)$ .

4. a. Vérifier que l'égalité  $b(1) = e(1)$  est vraie.

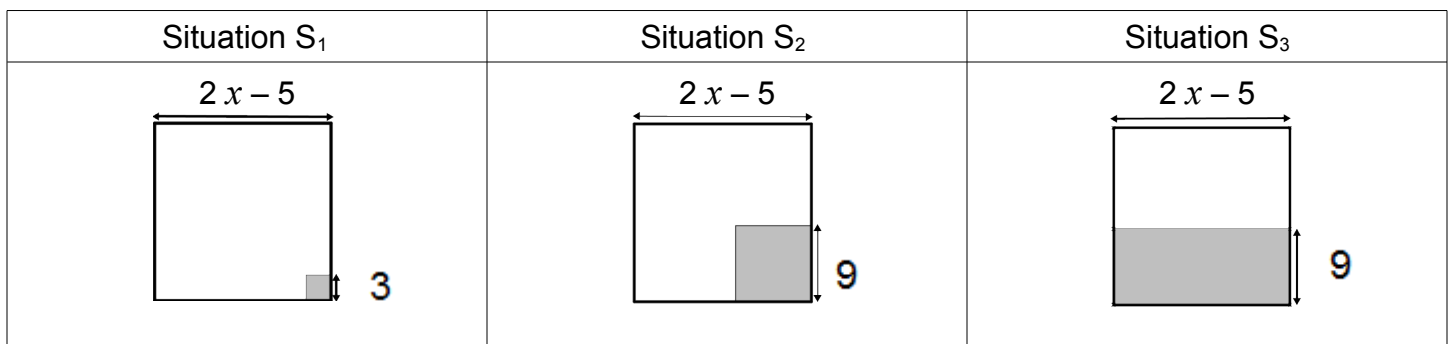
4. b. Léa est convaincue par l'argumentation de Tom. A-t-elle raison ?

**Partie B. ( 4,5 points )** On considère un carré de côté  $2x - 5$ , où  $x$  est un nombre supérieur à 7.

Dans la situation  $S_1$  on lui enlève un carré de côté 3.

Dans la situation  $S_2$  on lui enlève un carré de côté 9.

Dans la situation  $S_3$  on lui enlève un rectangle de dimensions 9 et  $2x - 5$ .



1. Pour quelle valeur de  $x$  le côté du carré est-il égal à 11 ?

Calculer dans ce cas l'aire de la surface restante pour chacune des trois situations.

2. Léa remarque que, pour  $x \geq 7$ , l'expression  $(2x - 5)^2 - 9$  correspond à l'aire de la partie restante pour une de ces trois situations ; laquelle ?

( Répondre sans justifier. )

**Partie C. ( 3,5 points )** On considère la fonction  $f$  qui, à tout nombre  $x$ , associe le nombre  $4x^2 - 20x + 16$ .

Une représentation graphique de  $f$  est donnée ci-contre.

1. Lire graphiquement l'image du nombre 2,5 par la fonction  $f$ .

2. Par lecture graphique, déterminer le(s) antécédent(s) de 0 par la fonction  $f$ .

3. Calculer l'image de  $\sqrt{2}$  par la fonction  $f$ . Écrire le résultat sous la forme  $n\sqrt{2} + p$ , où  $n$  et  $p$  sont des nombres entiers relatifs.

4. Calculer  $f\left(\frac{1}{3}\right)$ . Donner le résultat sous forme d'une fraction irréductible.

