Classes de premières S	**Devoir de Mathématiques n° 1 2 heures**	Vendredi 28 Septembre 2018
Lycée privé d'Avesnières		L'usage de la calculatrice est autorisé.

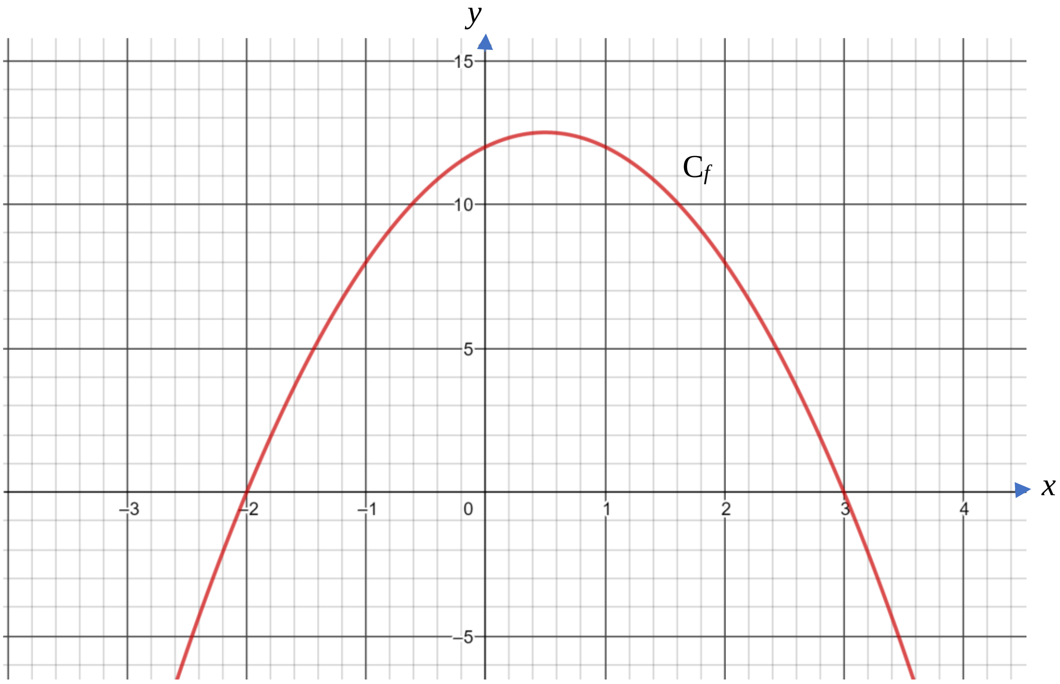
Nom, prénom : ………………………………………………………………..

Classe : ……………………..

<u>L'énoncé est à rendre avec la copie.</u>

<u>Exercice 1 :</u> (4 points)

On donne ci-dessous la courbe C_f d'une fonction polynôme du second degré *f*, définie sur $\mathbb{R}$. L'expression de cette fonction *f* n'est pas donnée.



Pour chaque question, on donne 4 réponses possibles dont une seule est exacte. Indiquer sur votre copie le numéro de la question ainsi que la bonne réponse, **<u>en justifiant</u>** à l'aide d'une lecture graphique d'informations.

1/ Le discriminant Δ est tel que :			
a/ $\Delta > 0$	b/ $\Delta < 0$	c/ $\Delta = 0$	d/ on ne peut pas savoir
2/ Le coefficient a présent dans l'expression $f(x) = ax^2 + bx + c$ est tel que :			
a/ $a > 0$	b/ $a < 0$	c/ $a = 0$	d/ on ne peut pas savoir
3/ La forme canonique de cette fonction *f* est :			
a/ $-2(x-0{,}5)^2+12{,}5$	b/ $-2(x+0{,}5)^2+12{,}5$	c/ $-3(x-0{,}5)^2+12{,}5$	d/ $-3(x+0{,}5)^2+12{,}5$

Exercice 2 : (4,5 points)

On étudie une population de micro-organismes. On sait que la relation du taux de croissance de cette population avec la température de l'environnement est un polynôme du second degré.

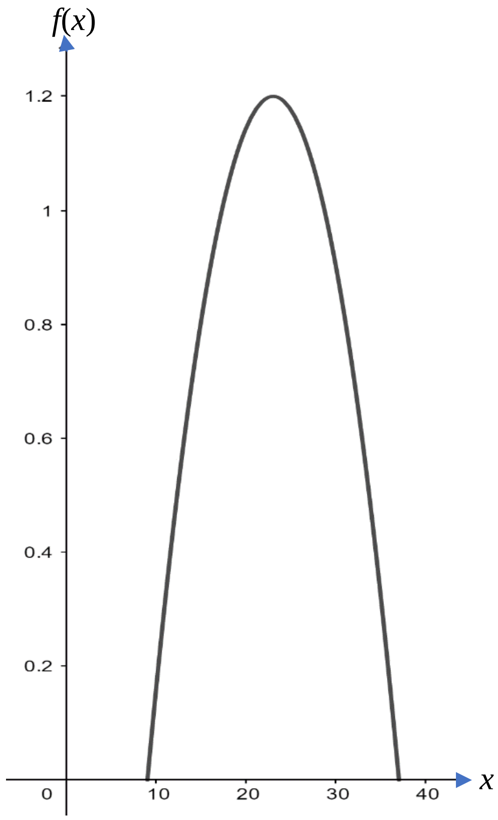
On note $f(x)$ le taux de croissance, sur un délai d'une heure, de la population lorsque la température de l'environnement est de x ° C.

On sait qu'à une température de 23 ° C, le taux de croissance est maximal et égal à 1,2 ce qui signifie que le nombre de micro-organismes augmente de 1,2 % par heure.

Il existe des températures minimale T_1 et maximale T_2 au-delà desquelles il n'y a plus de croissance.

Pour ce micro-organisme $T_1 = 9$ ° C.

La fonction f est définie sur l'intervalle $[T_1 ; T_2]$.



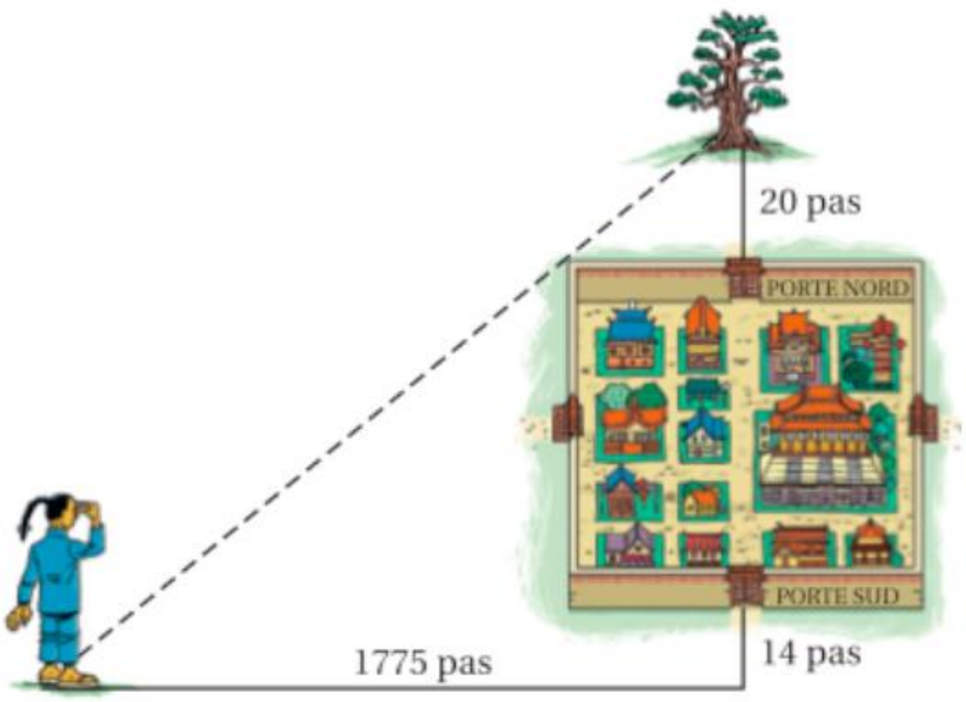
1/ En utilisant une propriété de symétrie de la parabole, calculer la température T_2 pour ce micro-organisme.

2/ Déterminer la forme canonique de f.

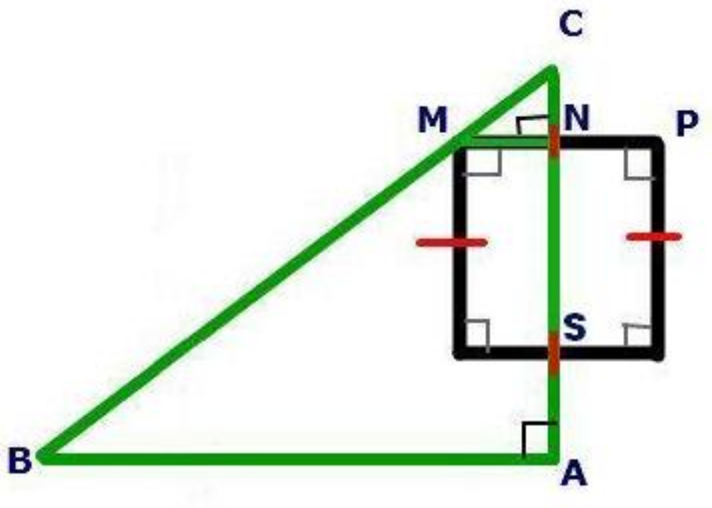
3/ La population de micro-organismes est de 300 individus initialement. Calculer la population à une température de 30 °C au bout d'une heure. On arrondira à l'unité près.

Exercice 3 : (5 points)

Un défi chinois : « A l'extérieur de la ville carrée, 20 pas après la sortie nord, se trouve un arbre. Si tu quittes la ville par la porte sud, marche 14 pas vers le sud puis 1775 pas vers l'ouest et tu commenceras tout juste à apercevoir l'arbre. On cherche les dimensions de la ville ». Cet énoncé se trouve dans le Jiuzhang suanshu, ouvrage chinois datant de 200 avant J.C.



On pourra nommer les différents points de la façon suivante :



On précise que les portes nord (point N) et sud (point S) sont placées au milieu des côtés.

1/ En appliquant le théorème de Thalès, prouver que le problème peut se ramener à résoudre l'équation :

$0,5\,x^2 + 17x - 35500 = 0$ où x est la longueur des côtés de la ville carrée, en pas.

2/ Résoudre l'équation et donner la réponse au problème.

3/ Calculer la distance BC, en pas, qui sépare l'observateur de l'arbre. On arrondira le résultat à 0,1 pas près.

Exercice 4 : (4 points)

Pour stériliser le milieu nutritif nécessaire à une microalgue, on effectue un traitement thermique à l'aide d'une étuve qui ne dépasse jamais 75 min.

La température $f(t)$ en °C du milieu nutritif s'exprime en fonction du temps écoulé t (en min) sur [0 ;75] par :

$f(t) = -\,0,03t^2 + 3,6t + 12.$

1/ Déterminer le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle [0 ;75].

2/ On a éteint le traitement thermique lorsque le milieu nutritif a atteint la température de 108 °C. Calculer au bout de combien de temps cet arrêt a eu lieu.

Exercice 5 : (2,5 points)

L'algorithme en langage naturel présenté en annexe a pour but de donner le sens de variation d'une fonction polynôme du second degré donnée sous sa forme développée ainsi que son extremum, en précisant s'il s'agit d'un minimum ou d'un maximum.

Par exemple si $f(x) = x^2 - 2x + 3$, l'algorithme après avoir demandé la valeur des 3 coefficients affichera :

La fonction est décroissante jusqu'à $x = 1$ puis croissante. Le minimum de la fonction f est 2.

Annexe

Explications des différentes variables utilisées dans l’algorithme :

L’utilisateur donne les coefficients A, B, C de $f(x) = \mathrm{A}x^2 + \mathrm{B}x + \mathrm{C}$. L’algorithme calcule (X ;Y) les coordonnées du sommet de la parabole représentant la fonction *f*.

Variables
A, B, C, X, Y sont des réels
Début de l’algorithme
Afficher « Donner les 3 coefficients présents dans le polynôme du second degré »
…………………………………………
X ……………………………………….
Y ……………………………………….
Si …………………………..
Alors Afficher « la fonction est décroissante jusqu’à x = »
  Afficher …………...
  Afficher « puis croissante. Le minimum de la fonction f est »
  Afficher ……………
Sinon …………………………………………………….
  ……………………………………………………..
  ……………………………………………………..
  ……………………………………………………..
Fin Si
Fin de l’algorithme

Compléter l’algorithme ci-dessus.

<u>L’énoncé est à rendre avec la copie.</u>