Lycée militaire de Saint-Cyr **DS n°3 de mathématiques** **1re STI2D**

Nom : **Prénom :**

PARTIE I

Automatismes (5 points) **Sans calculatrice** **Durée : 20 minutes**

	Enoncé	**Réponse**
1)	Résoudre dans $\mathbb{R}$, l'équation $4x^2 - 9 = 7$	
2)	Résoudre dans $\mathbb{R}$, l'équation $-6(x-3) = 2x + 2$	
3)	Donner le tableau de signes de $f(x) = (x-6)(-3x+9)$	
4)	Un prix augmente de 40 % puis diminue de 50 %. Déterminer l'évolution globale.	
5)	Déterminer le taux d'évolution réciproque lié à une baisse de 25 %.	
6)	Soit $f(x) = -2x^2 - 33$. Déterminer les antécédents éventuels de 1 par f.	
7)	Développer en simplifiant au maximum $(x-5)^2 + 2(x+5)$.	
8)	Soit la droite (d) d'équation $y = \frac{1}{2}x - 2$. Compléter.	Le point $A\left(\frac{1}{2}\ ;\ \ldots\quad\right)$ appartient à (d).
9)	Un prix de 180 € subit une baisse de 20 %. Déterminer son nouveau prix.	
10)	Déterminer 30 % de 46.	

PARTIE II

Thème : Suites-Fonctions-Dérivation **Calculatrice autorisée** **Durée : 1h40**

Cette partie est composée de trois exercices indépendants

Il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction dans l'appréciation des copies. Tous les résultats devront être soulignés.

Exercice 1

Dans un parc régional, on étudie une espèce de renards. Cette population était de 1240 renards à la fin de l'année 2016.
On modélise par $u(n)$ le nombre de renards dans le parc régional à la fin de l'année $2016 + n$. On a donc $u(0) = 1240$.
On estime à 15 % par an la baisse du nombre de renards.
On suppose que cette évolution restera identique pour les années à venir.

On arrondira dans cet exercice les résultats à l'unité.

1. Déterminer $u(1)$ et $u(2)$.

2. Exprimer $u(n + 1)$ en fonction de $u(n)$. En déduire la nature de la suite.

3. Déterminer une estimation du nombre de renards présents dans le parc régional à la fin de l'année 2020.

4. Des scientifiques considèrent que l'espèce de renards présents dans le parc sera en situation d'extinction à partir du moment où le nombre de renards deviendra strictement inférieur à 400.
On cherche donc à déterminer l'année à partir de laquelle l'espèce de renards présents dans le parc sera en situation d'extinction.

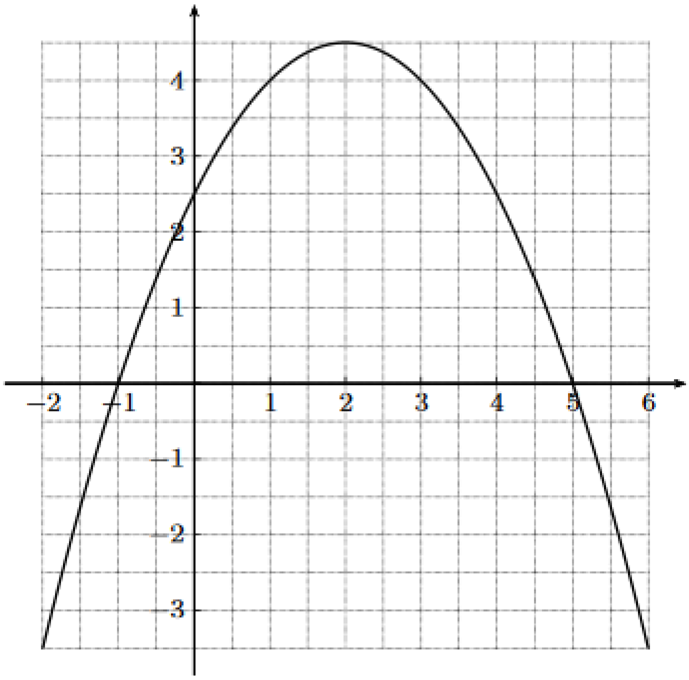
a) Compléter le programme, ci-dessous, afin de répondre au problème posé précédemment.

```
n=2016
u=1240
while u>…….. :
        n=…….
        u=…….
return n
```

b) Répondre au problème posé.

Exercice 2

Après plusieurs relevés, un scientifique a modélisé une passe de volley-ball, la passe de Clément à son coéquipier Florian. La hauteur du ballon $h(t)$ en fonction du temps t est donnée par $h(t) = -0{,}5t^2 + 2t + 2{,}5$. On donne ci-dessous la représentation graphique de la fonction h sur l'intervalle $[-2; 6]$.



Pour les questions 1 à 4, justifier à l'aide du graphique.

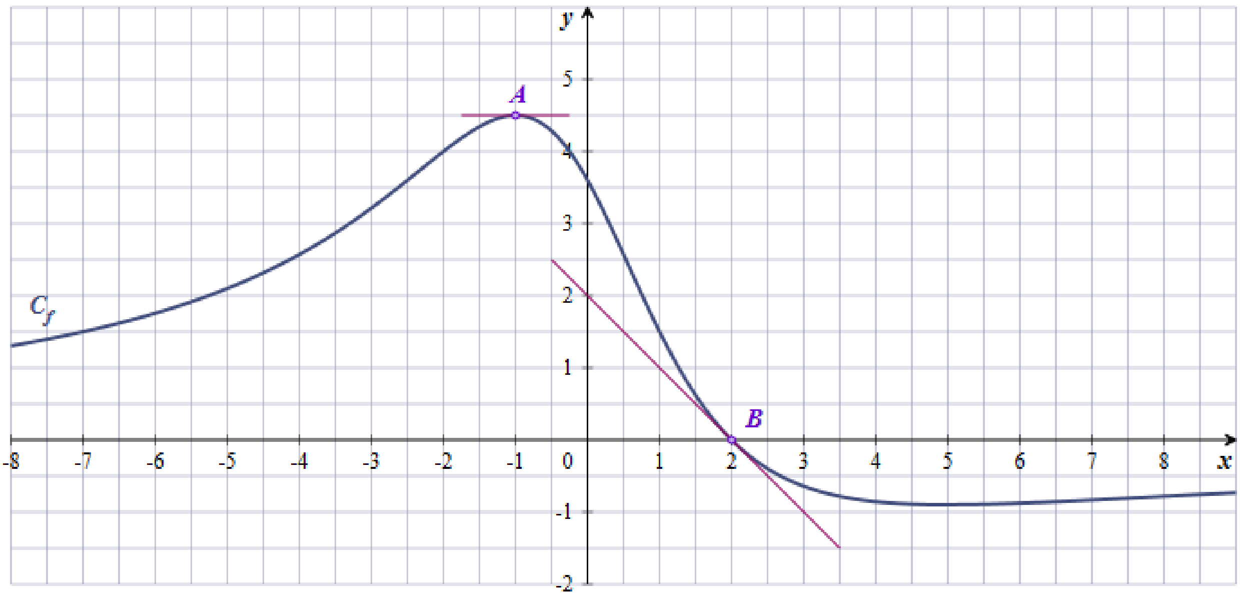
1. A quelle hauteur Clément commence-t-il la passe ?
2. Quelle est la hauteur maximale atteinte par le ballon ?
3. Durant combien de temps le ballon est-il en phase de descente ?
4. Sachant que la hauteur du filet est de 2,5 mètres. Durant combien de temps le ballon est-il situé au-dessus du filet ?
5. a) Démontrer que pour tout $t \in [-2; 6], h(t) = -0.5(t-5)(t+1)$.
   b) En déduire au bout de combien de temps après la passe de Clément, le ballon tombe au sol.

Exercice 3

Partie A

Sur le graphique ci-dessous, on a tracé la courbe représentative C_f d'une fonction f définie et dérivable sur $\mathbb{R}$. On sait que :

- la tangente au point $A\left(-1; \frac{9}{2}\right)$ à la courbe C_f est parallèle à l'axe des abscisses ;
- la tangente au point $B(2; 0)$ à la courbe C_f passe par le point de coordonnées $(0; 2)$.



1. Déterminer graphiquement $f'(-1)$ et $f'(2)$.
2. Déterminer l'équation de la tangente à la courbe C_f au point B.

Partie B

Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$

1. Déterminer $f'(x)$ en donnant une expression factorisée.
2. Etudier le signe de $f'(x)$ sur $\mathbb{R}$.
3. Dresser le tableau de variations de la fonction f sur $\mathbb{R}$.
4. Résoudre l'équation $f(x) = -2x^2 + 3$.

BONUS !!

f est une fonction définie sur par $f(x) = ax^2 + bx + c$ .On note C sa courbe représentative dans un repère orthogonal. Déterminer les réel a,b et c sachant que :

- la courbe C passe par les points de coordonnées $(-1; 4)$ et $(1; 2)$;
- la tangente à la courbe C au point d'abscisse 2 a pour coefficient directeur 7.

Barème probable : **<u>Ex 1</u>** : 5 ; **<u>Ex 2</u>** : 5 ; **<u>Ex 3</u>** : 5 **; Bonus : 2**