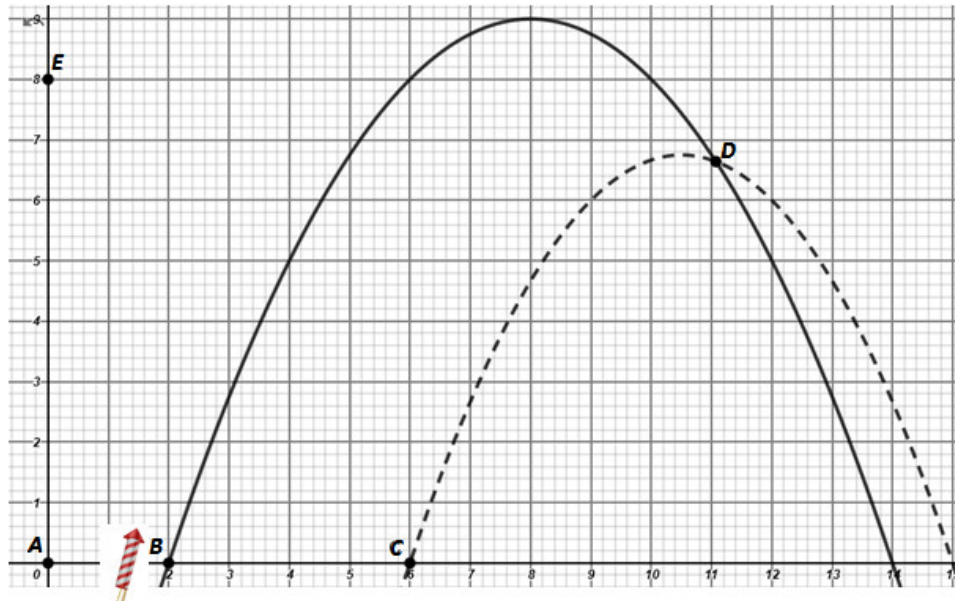


**Exercice 1**

Calc. : ✓

Une fusée de feu d'artifice  $F_1$  est tirée depuis un point  $B$  au sol, située à 2 m du point  $A$  de coordonnées  $(0, 0)$  (voir schéma). On note  $y$  la hauteur atteinte par la fusée (en mètres) et  $x$  la distance au sol depuis le point  $A$ .



1. Utiliser les informations données dans le graphique pour déterminer la trajectoire de la fusée  $F_1$  en exprimant  $y$  en fonction de  $x$  (indiquer votre démarche et tous les calculs). 4 marks

On supposera dans ce qui suit que cette trajectoire  $F_1$  est :  $y = \frac{-x^2}{4} + 4x - 7$ .

2. Une fusée  $F_2$  est tirée depuis le point  $C$ , situé à 6 m de  $A$ , et son équation est  $y = \frac{-x^2}{3} + 7x - 30$ . Déterminer, pour les deux fusées, la hauteur maximale qu'elles vont atteindre ainsi que la portée de chaque tir (indiquer les calculs). 4 marks

3. À quelle distance du point  $A$  les deux trajectoires se croisent-elles (coordonnée  $x$  du point  $D$ ) ? 4 marks

4. Un oiseau se trouve à 8 m du sol, par rapport au point  $A$  (point  $E$ ). Il prend son envol et part suivant une trajectoire rectiligne pour se poser au sol à 36 m du point  $A$ . Déterminer l'équation de cette trajectoire rectiligne, tracez-la sur le graphe et déterminer graphiquement les coordonnées du point où il croise la trajectoire de la fusée  $F_2$ . 4 marks

5. Une troisième fusée est tirée avec une vitesse horizontale  $v_x$  de 20 m/s depuis une hauteur de 10 m (toujours par rapport au point  $A$ ). Établir l'équation de sa trajectoire  $y$  en fonction de  $x$  (on prendra  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Indiquer tous vos calculs. 3 marks

On supposera dans ce qui suit que cette trajectoire est :  $y = 10 - \frac{x^2}{80}$

6. Un spectateur se trouve au sol à 26 m du point  $A$  et mesure 1,8 m. Sera-t-il touché par la fusée  $F_3$  (expliquer votre raisonnement) ? 3 marks

7. Déterminer la portée de ce dernier tir (si le spectateur n'est pas touché par  $F_3$ ).

**Exercice 2**

Calc. : ✓

On donne la fonction du second degré  $f(x) = x^2 + 3x - 18$  et la droite  $D$  d'équation  $D : y = mx - 22$ . Déterminer les valeurs possibles de la pente  $m$  de la droite  $D$  pour que :

- |  |         |
|--|---------|
| 1. La droite et la parabole $F$ n'aient aucun point d'intersection.  | 3 marks |
| 2. La droite et la parabole $F$ aient deux points d'intersection.  | 3 marks |
| 3. La droite soit tangente à la parabole $F$ .   | 4 marks |
| 4. Dans ce dernier cas, deux valeurs sont possibles pour $m$ . Pour chaque valeur, déterminer les coordonnées des points de tangence et la distance entre ces deux points. | 4 marks |
| 5. Déterminer l'équation de la droite $\Delta$ tangente à l'ordonnée à l'origine de la parabole $F$ .  | 3 marks |

**Exercice 3**

Calc. : ✓

Dans un parc national une espèce de vautour est en voie de disparition et en 2000 un programme de réintroduction est mis sur pied pour éviter sa disparition. On estimait qu'en 2000, le nombre d'individus était de 500 et depuis la population augmente exponentiellement avec une croissance de 4% par an. Dans un autre parc national la situation au cours du temps, de la population de cette espèce de vautour, est donnée dans le tableau suivant :

Année	2000	2001	2002
$N_2$	2000	1900	1805

On notera  $N_1$  la population de vautours dans le premier parc et  $N_2$  celle dans le deuxième parc.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Écrire alors une relation permettant de déterminer le nombre de vautours au cours du temps $t$ (en années) dans les deux parcs. On prendra 2000 comme année de départ ( $t = 0$ ) et on considèrera que les deux croissances sont exponentielles. | 5 marks |
| 2. Déterminer la taille de ces populations dans chaque parc après 10 ans.  | 4 marks |
| 3. Après combien d'années la population dans le premier parc doublera-t-elle ?   | 3 marks |
| 4. Après combien d'années la population dans le deuxième parc passera-t-elle en-dessous de 200 individus ?   | 3 marks |
| 5. Après combien d'années la population dans le premier parc dépassera-t-elle les 2000 individus ?   | 3 marks |
| 6. Après combien d'années les deux populations seront-elles égales ?   | 4 marks |

**Exercice 4**

Calc. : ✓

Supposons que l'on dispose d'une feuille de papier carrée de côté "infini" et supposons que l'on puisse la plier, en deux, autant de fois que l'on veut.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Si au départ la feuille a une épaisseur de 1 mm ( $10^{-3}$ m), après combien de pliages obtiendra-t-on une épaisseur qui dépassera 1 km ? | 4 marks |
| 2. Dessiner un organigramme de programmation qui calcule l'épaisseur obtenue après 10 pliages (utiliser une boucle).                          | 5 marks |