

## DM n°1 : Courbes définies par morceaux

### Exercice 1 :

On veut modéliser le décollage puis le vol d'un avion radiocommandé (en fait, c'est le même modèle pour que un avion de ligne mais, en petit format, les valeurs sont plus sympas !)

On fait décoller l'avion d'un point O à l'instant  $t=0$ .

On étudie l'altitude  $a(t)$  en mètres en fonction du temps  $t$  en secondes.

On considère trois phases :

- Phase de poussée pour  $t \in [0; 5]$
- Phase de stabilisation pour  $t \in [5; 10]$
- Phase de vol stationnaire pour  $t \in [10; 15]$

1) Pendant la phase de poussée, l'altitude  $a_1(t)$  est donnée par

$$a_1(t) = \frac{1}{10}t^2$$

- Calculer l'altitude atteinte au bout de 5 secondes.
- Construire dans un repère à l'échelle adaptée à tout le problème, la courbe représentative (C1) de la fonction  $a_1$ .

2) Pendant la phase de stabilisation, l'altitude  $a_2(t)$  est donnée par

$$a_2(t) = -\frac{1}{10}(t-10)^2 + 5$$

- Calculer l'altitude atteinte au bout de 10 secondes.
- (C2) est la courbe représentative de la fonction  $a_2$ .  
Décrire la suite de transformations qui permettra de passer de (C1) à (C2).

Construire, dans le même repère, le morceau de courbe (C2) utile en laissant les traits de construction.

- Pendant la phase de vol stationnaire, l'altitude  $a_3(t)$  reste constante.  
Que vaut cette altitude ?  
Compléter le graphique précédent pour avoir le profil intégral du vol de 0 à 15 secondes.
- On cherche à savoir à quel instant  $t_0$  l'altitude de l'avion sera égale à 4 m.
  - Résoudre graphiquement ce problème en laissant les tracés utiles.
  - Identifier la phase au cours de laquelle l'altitude sera atteinte.
  - Déterminer la valeur exacte  $t_0$  en résolvant une équation bien choisie.

### Exercice 2 :

- Tracer, dans un repère à l'échelle adaptée, la représentation graphique de  $x \rightarrow -|x-2|$
- Un élève a écrit sur sa copie «  $-|x-2| = -|x| + 2$  ». Qu'en pensez-vous ? Si vous estimez que c'est vrai, démontrez-le. Sinon, donnez un contre-exemple.