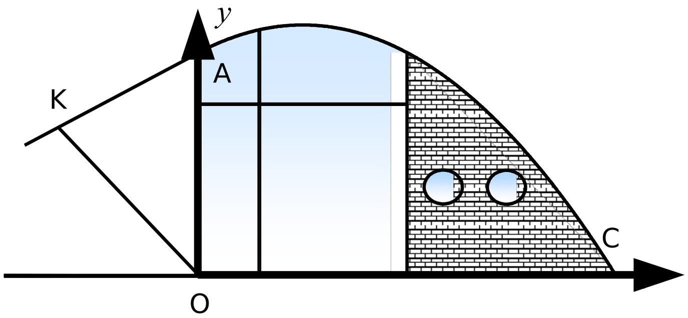
## 1 *D'après sujet d'examen*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **a.** | **a. f.** | **b. c. d. e f.** | **g.** | **a. c. d. g.** |

Une société désire construire un magasin. L'architecte propose à l'entrepreneur la devanture suivante :




La partie AC de la structure métallique du toit a une forme parabolique. L'exercice propose d'étudier la continuité visuelle de la toiture.

On considère la fonction $f$ définie sur l'intervalle [0 ; 12] par : $f(x)=-0{,}1x^2+0{,}6x+7{,}2$.

**a.** Comment choisir la droite AK, pour assurer la continuité visuelle de la toiture ?

.......................................................................................

.......................................................................................

**b.** À l'aide des TICE, tracer l'arc de parabole *P* sur l'intervalle [0 ; 12].

**c.** Le point A a pour coordonnées (0 ; 7,2). À l'aide des TICE, tracer la tangente.

**d.** Déterminer le nombre dérivé au point A.

.......................................................................................

**e.** Relever l'équation de la tangente en A à la parabole *P*.

.......................................................................................

.......................................................................................

**f.** À l'aide de l'équation de la tangente, vérifier que le point K de coordonnées $(-4\ ;\ 4{,}8)$ appartient à cette droite.

.......................................................................................

.......................................................................................

**g.** La continuité visuelle de la toiture est-elle assurée ? Justifier.

.......................................................................................

.......................................................................................

## 2 *D'après sujet d'examen*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **a.** | **c.** | **b. c. d. e.** | **f.** | **c. e. f.** |

Le rapport $\dfrac{masse\,de\,carburant}{masse\,d'air}$, appelé dosage, est pour un avion compris entre $\dfrac{1}{20}$ et $\dfrac{1}{5}$.

La puissance P, en mégawatt (MW), développée par le moteur, en fonction du dosage, peut être modélisé par la fonction $f$ définie par : $f(x)=-160x^2+40x-1{,}6$.

**a.** Relever dans le texte, le domaine d'étude de la fonction $f$.

.......................................................................................

**b.** À l'aide des TICE, tracer la courbe représentative de la fonction $f$.

**c.** Le meilleur rendement est atteint pour un dosage correspondant au point M de la courbe pour lequel la tangente passe par l'origine et a un coefficient égal à 8.
Déterminer l'équation de cette tangente.

.......................................................................................

**d.** À l'aide des TICE, tracer cette tangente sur le graphe précédent.

**e.** À l'aide des TICE, déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection entre la courbe et la tangente.

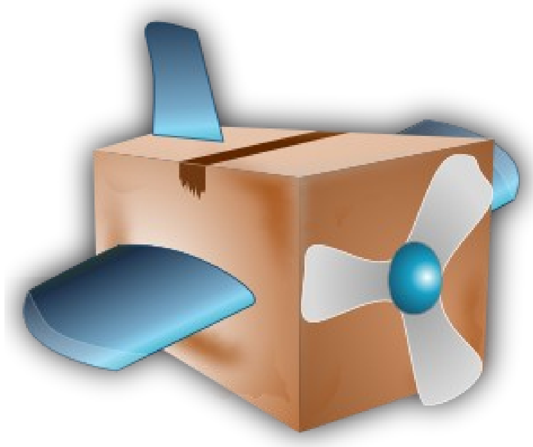
.......................................................................................

.......................................................................................

**f.** En déduire le dosage qui donne le meilleur rendement.

.......................................................................................

.......................................................................................



## 3 Coût marginal

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a. c. | a. h. | b. c. d. e. f. h. | g. | a. c. g. h. |

Une entreprise fabrique des téléphones « low-cost », elle souhaite établir un intervalle de rentabilité optimale. Son directeur de production a modélisé le coût total de production journalier par une fonction $C$.

ouvrir le fichier A4s4s3.ggb

**a.** Donner une estimation de l'intervalle sur lequel le coût total semble rester stable.

**b.** Le point A de la courbe est lié au curseur a. Déplacer le point A pour déterminer le coût pour :

- 100 téléphones :
- 101 téléphones :
- 500 téléphones :
- 501 téléphones :

**c.** En économie, le coût marginal est défini comme étant le coût de production d'une unité supplémentaire. Déterminer le coût marginal du 101ème téléphone et du 501ème téléphone.

**d.** Tracer la tangente en A à la courbe.

**e.** Faire apparaître la pente de cette tangente.

**f.** Déterminer les nombres dérivés $C'(100)$ et $C'(500)$.

**g.** En économie le coût marginal est souvent défini comme étant le nombre dérivé. Qu'en pensez-vous ?

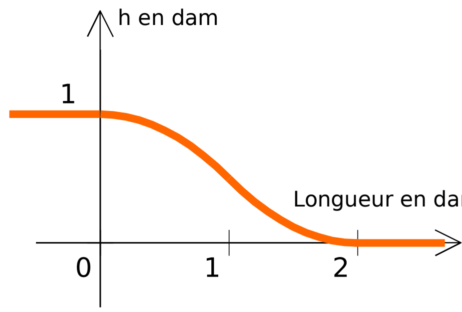
**h.** L'entreprise a établi que son intervalle de rentabilité optimale doit correspondre à un coût marginal ne dépassant pas 25 €. Déterminer cet intervalle.

## 4 Montagne russe

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a. | b. h. | c. d. e. g. i. j. | k. | a. b. d. f. h. k. |

Un bureau d'étude est chargé de concevoir une attraction de montagnes russe. Afin d'assurer la sécurité, le circuit ne doit comporter aucune « rupture ».

L'une des portions peut être étudiée en deux morceaux, le premier est modélisé par la fonction $f(x)=-0{,}5x^2+1$ et le second par la fonction $g(x)=0{,}5x^2-2x+2$.




**a.** Donner un qualificatif pour décrire la portion de départ (avant le point d'abscisse x=0) et d'arrivée (après le point d'abscisse x=2).

**b.** En déduire les valeurs des nombres dérivés $f'(0)$ et $g'(2)$.

**c.** À l'aide des TICE, tracer les fonctions $f$ et $g$.

**d.** À l'aide des TICE, déterminer les coordonnées de leur point d'intersection.

**e.** Tracer la tangente en ce point à la fonction $f$.

**f.** Relever son équation.

**g.** Tracer la tangente en ce point à la fonction $g$.

**h.** Que constatez-vous ?

**i.** Tracer la tangente à $f$ au point d'abscisse 0.

**j.** Tracer la tangente à $g$ au point d'abscisse 2.

**k.** Dire en le justifiant si le critère de sécurité est respecté.

## 5 Chute d'un corps

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a. b. | a. d. | b. c. d. g. i. j. k. l. o. | e. f. h. m. n. | a. e. h. i. m. n. o. |

Pour étudier la distance parcourue par un objet en fonction de son temps de chute, en négligeant les frottements, nous utilisons un logiciel de chronophotographie.


Les résultats obtenus sont les suivants :

| Date $t$ (s) | Distance $y$ (m) |
|---|---|
| 0 | 0,000 |
| 0,04 | 0,012 |
| 0,08 | 0,027 |
| 0,12 | 0,054 |
| 0,16 | 0,101 |
| 0,2 | 0,167 |
| 0,24 | 0,248 |
| 0,28 | 0,345 |
| 0,32 | 0,454 |
| 0,36 | 0,570 |
| 0,4 | 0,710 |
| 0,44 | 0,865 |
| 0,48 | 1,039 |
| 0,52 | 1,222 |
| 0,56 | 1,419 |
| 0,6 | 1,625 |
| 0,64 | 1,858 |

**a.** En observant les valeurs du tableau, dire si la chute de l'objet s'effectue à une vitesse constante.

**b.** Calculer la vitesse moyenne de cette chute.

ouvrir le fichier A4s4s5.ggb

**c.** Afin de calculer les vitesses instantanées, saisir dans la cellule C3 la formule « =(B3 - B2) / (A3 - A2) ».

**d.** Étirer cette formule jusqu'à la cellule C18.

**e.** Les résultats confirment-ils votre hypothèse de la question **a.** ?

**f.** Les points du graphique correspondent au tableau du départ. On peut relier entre eux ces points pour former le représentation graphique d'une fonction de référence. Identifier cette fonction.

**g.** La chute d'un objet est généralement modélisée par la fonction $f$ définie par $f(t)=\frac{1}{2}gt^2$ où $g$ = 9,81 m/s² et t est le temps en secondes.

Tracer cette fonction sur le graphe précédent.

**h.** La courbe représentative de $f$ passe-t-elle par les points précédents ?

**i.** En faisant varier le curseur $g$, affiner la modélisation de cette chute. Relever l'équation de la fonction $f$ obtenue.

**j.** Placer un point A sur la courbe représentative de $f$.

**k.** Tracer la tangente à la courbe représentative de $f$ au point A.

**l.** Faire apparaître la pente de cette tangente.

**m.** En déplaçant le point A, comparer la pente de la tangente avec les vitesses instantanées calculées à la question **d.**.

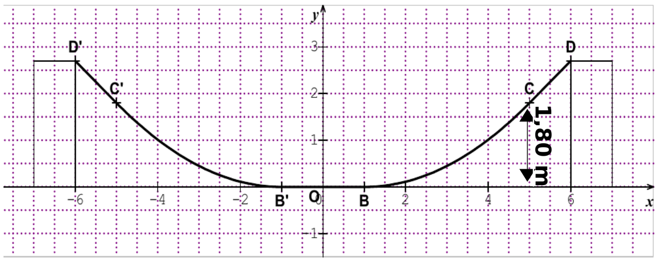
**n.** L'affirmation « la vitesse instantanée en un point est égale au nombre dérivé en ce point », vous semble-elle correcte.

**o.** En utilisant la modélisation, déterminer la vitesse atteinte après 1 s de chute puis 2 s. Vous donnerez les résultats en m/s puis en km/h.

## 6 *D'après sujet d'examen*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a. c. p. | b. f. | d. g. h. i. k. l. n. q. | e. j. m. p. r. | b. f. o. r. |

Une entreprise de travaux publics doit réaliser une piste de skateboard, dont le profil est donné par le schéma ci-dessous.




Par mesure de sécurité, le cahier des charges précise que le profil ne doit pas avoir d'accroc au point B, B', C et C'.

La partie OB est plane et horizontale, et se trouve au niveau du sol.

Le mètre est l'unité graphique sur chaque axe.

**a.** Dans ce repère, déterminer les coordonnées des point B et C.

L'arc BC est une portion de parabole modéliser par une fonction $f(x)=ax^2+bx+0,1125$.

**b.** Donner le signe de a. Justifier.

**c.** Écrire deux équations liant les coefficients a et b.

**d.** Résoudre le système précédent.

**e.** En déduire l'expression de la fonction $f$.

**f.** CD est une portion de droite, comment devez-vous la choisir pour que la piste soit fluide et sans accroc ?

**g.** Déterminer le nombre dérivé, de la fonction $f$ au point d'abscisse 5.

**h.** En déduire l'équation réduite de la tangente au point d'abscisse 5.

**i.** Déterminer le nombre dérivé de la fonction $f$ au point d'abscisse 1.

**j.** Que pouvez-vous dire de la tangente en 1 ?

**k.** Avec GeoGebra, tracer la fonction $f$ sur l'intervalle [1 ; 5].

**l.** Avec l'outil tangente, tracer sa tangente en 5.

**m.** L'équation obtenue est-elle cohérente avec votre réponse à la question **h.** ?

**n.** Sur cette tangente, placer le point D d'abscisse 6.

**o.** Relever ses coordonnées.

**p.** À quelle hauteur se situe le mur d'arrivée ?

**q.** La portion OB'C'D' est symétrique de OBCD par rapport à l'axe des ordonnées.
Tracer cette portion.

**r.** Dire si le profil obtenue répond-t-il aux cahiers des charges. Justifier.