

Devoir commun de Mathématiques**SECONDES**

Durée 2 heures. Calculatrice autorisée.

Attention !

- *Toute réponse doit être justifiée.*
- *La rédaction et la présentation du devoir seront prises en compte.*
- *Pensez à rendre le sujet avec vos Nom ,Prénom, classe.*

Question de cours : 2 points

Patrick doit **démontrer** que trois points A, B et C dont on connaît les coordonnées dans un repère sont alignés.

Présentez deux méthodes différentes qu'il peut utiliser.

Vrai – Faux : 4 points

Préciser pour chaque affirmation suivante si elle est **vraie ou fausse**. **On justifiera soigneusement**.

- 1) Si A(-3 ; 4) et \vec{u} (-2;5), alors les coordonnées de B tel que $\vec{AB} = -\vec{u}$ sont (-1 ; 9).
- 2) Si a et b sont deux réels négatifs tels que $a < b$ alors $a(a-b)$ est un nombre négatif.
- 3) Si $f(-2)=3$ et f est strictement décroissante sur $[-4 ; 3]$ alors $f(0) < 3$.
- 4) Un catalogue de timbres de collection annonce une proportion de 43% de timbres sur les hommes célèbres dans son catalogue.
En choisissant au hasard une série de 50 timbres dans ce catalogue, on peut obtenir 15 timbres sur les hommes célèbres.

EXERCICE 1 : 3 points

Matt a remarqué que la proportion de filles entrant au lycée Jacques Prévert ces 5 dernières années est de 57%.

1. Il se dit que cela va sans doute être pareil cette année.

Dans sa 2GT3, il y a 14 filles parmi les 36 élèves.

A l'aide d'un intervalle de fluctuations, dire s'il doit ou non rejeter son hypothèse au risque de 5%.

2. Finalement, l'administration confirme que 57% des élèves entrant cette année sont des filles, donc p est bien égal à 57%.

Que dire alors de sa 2GT3 ?

3. Juan, travaillant dans un lycée proche se demande quelle peut être la proportion de filles dans son lycée.

Dans sa classe de secondes, il y a 12 filles parmi 30 élèves.

Est-il possible, au niveau de confiance de 95%, qu'il y ait 57% de filles dans son lycée ?

EXERCICE 2 : (5,5 points)

La coupe du monde approche à grands pas et les entraînements s'enchaînent !

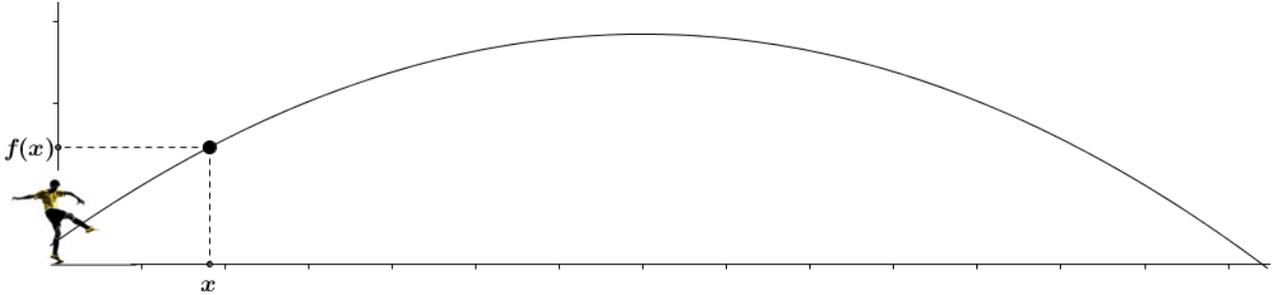
A midi, le soleil étant au zénith, un gardien de but travaille ses dégagements.

La trajectoire d'un de ses dégagements peut être modélisée par la courbe de la fonction f telle que :

$$f(x) = \frac{-1}{240}x^2 + \frac{70}{240}x + 0,6,$$

x étant la distance, en mètres, entre la position du gardien et l'ombre au sol du ballon.

$f(x)$ étant la hauteur, en mètres, où se trouve le ballon, comme illustré ci-dessous.



1. Calculer $f(0)$ et expliquer à quoi correspond $f(0)$ dans le contexte du problème.

2. Léo souhaite avoir les réponses aux deux questions suivantes:

- Quelle hauteur maximale va être atteinte par le ballon ?
- A quelle distance du gardien le ballon va-t-il toucher le sol ?

a) A l'aide de la calculatrice, répondre à Léo en expliquant la démarche utilisée.
(plusieurs méthodes sont possibles)

b) Léo n'est pas entièrement satisfait de cette réponse, il souhaite avoir des valeurs exactes.
Il utilise alors un logiciel de calcul formel qui lui donne une autre expression de $f(x)$:

$$f(x) = \left(\frac{-1}{240}\right) [(x-35)^2 - 1369]$$

Utiliser cette expression pour répondre de façon rigoureuse à Léo.

(Aide : on pourra montrer par exemple que que la hauteur maximale est $M = \frac{1369}{240}$)

3. Un joueur, situé à 63m du gardien, mesurant 1,65m, veut dévier la trajectoire du ballon de la tête.

Sachant qu'il est capable de s'élever de 60 cm du sol en sautant verticalement (détente), parviendra-t-il à effectuer cette déviation ?

EXERCICE 2 : 5,5 points

Dans le repère orthonormé à la suite de cet exercice, placer les points $A(0;1)$; $B(4;5)$ et $C(6;-1)$.
Faire tous les tracés permettant de vérifier les calculs au fur et à mesure.

1. Montrer que le triangle ABC est isocèle en C.
2. Montrer que l'équation réduite de la médiane (d_1) issue de C dans le triangle ABC est $y = -x + 5$
3. On sait qu'une équation de la médiatrice (d_2) du segment [BC] est $-x + 3y = 1$.
En déduire les coordonnées de M le centre du cercle circonscrit au triangle ABC.
4. Déterminer une équation de (EF) avec $E(4;3)$ et F l'image de E par la translation de vecteur $\vec{u}(-1;-3)$.
5. Le point B appartient-il à cette droite ? Justifier.

Rappels :

Une médiane d'un triangle est une droite passant par un sommet et le milieu du côté opposé,

Le centre du cercle circonscrit à un triangle est le point de concours des médiatrices.

Dans un triangle isocèle la médiane issue du sommet principal est confondue avec la médiatrice du côté opposé à ce sommet.

