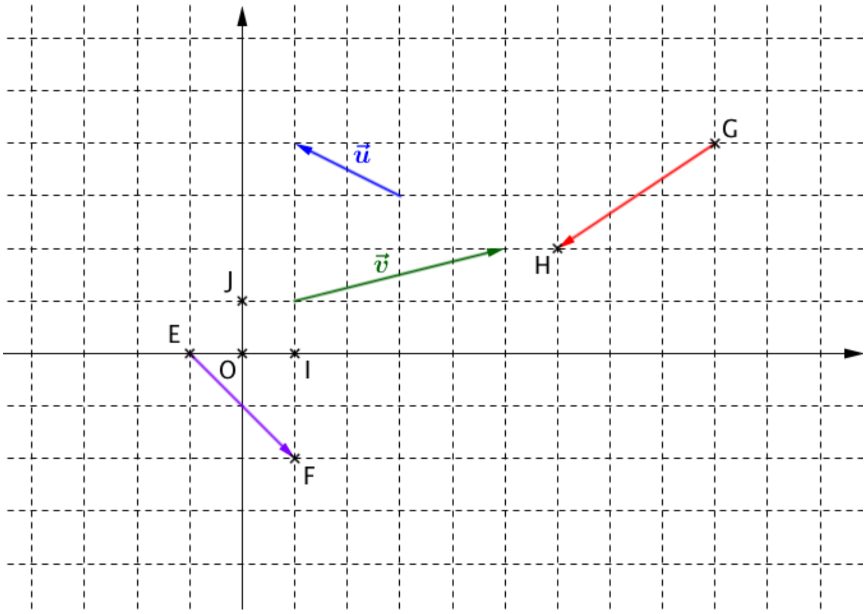
Nom : *Classe* : 2^{nde}	**Devoir commun n°2** le 12/04/2017	*Note* : … / 30

L'utilisation de la calculatrice est autorisée. La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies. Le sujet devra être rendu.
Le barème inclut 2,5 points de bonus. La note finale sera enregistrée sur 30.

Exercice 1 : Vecteurs **… / 9 points**

Partie A :



1. Donner les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{GH}$, $\overrightarrow{EF}$, $\vec{u}$ et $\vec{v}$ dans le repère orthonormé $(O;I,J)$.
2. Construire les points K, L, M et N tels que :

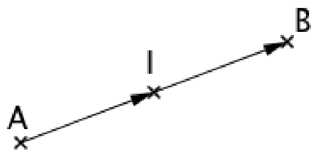
$$\overrightarrow{EK}\begin{pmatrix}2\\3\end{pmatrix} \qquad \overrightarrow{HL}\begin{pmatrix}-1\\2\end{pmatrix} \qquad \overrightarrow{FM} = \vec{v} + \vec{u} \qquad \overrightarrow{GN} = -\vec{u} - \vec{v}$$

Partie B :

Dans un repère, on considère les points $A(-2;0)$, $B(3;-1)$, $C(5;4)$ et $D(0;5)$.

1. a) Montrer que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$
   b) Que peut-on en déduire ?
   c) Calculer les coordonnées du point E tel que ACBE est un parallélogramme.
2. On donne ci-dessous la définition vectorielle du milieu d'un segment [AB] :

Définition : I est le milieu du segment [AB] lorsque $\overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB}$.



   a) Démontrer que le point $F(\frac{3}{2};2)$ est le milieu de [AC].
   b) Calculer les coordonnées du point G symétrique de A par rapport à B.

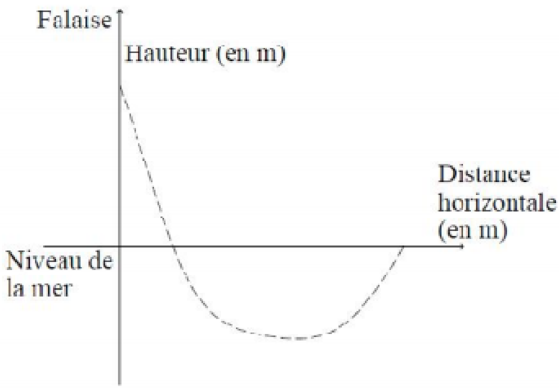
Exercice 2 : Second degré **… / 8,5 points**

Un oiseau se nourrit de poissons en plongeant dans l'eau depuis la falaise.

Soit $h(x)$ la hauteur de l'oiseau au-dessus du niveau de l'eau en fonction de la distance x, à l'horizontale le séparant de la rive.

L'oiseau décrit une parabole et on définit la fonction h par : pour tout réel x appartenant à l'intervalle [0;7],

$\boldsymbol{h(x) = 2x^2 - 17x + 30}$



1. a) Quelle est la hauteur de la falaise ? Justifier

   b) Compléter le tableau de valeur suivant :

x	0	1	2	3	3,5	4	5	5,5	6	6,5	7
$h(x)$											

   c) Représenter graphiquement la fonction h dans le repère orthogonal (O ; I ; J) donné en ANNEXE.

   d) Conjecturer **graphiquement** à quelle distance de la rive la hauteur de l'oiseau est minimale.

2. a) Calculer la valeur exacte de l'extremum de h sur [0;7].

   b) En déduire le tableau de variations de h sur [0;7]. Le compléter avec les valeurs exactes.

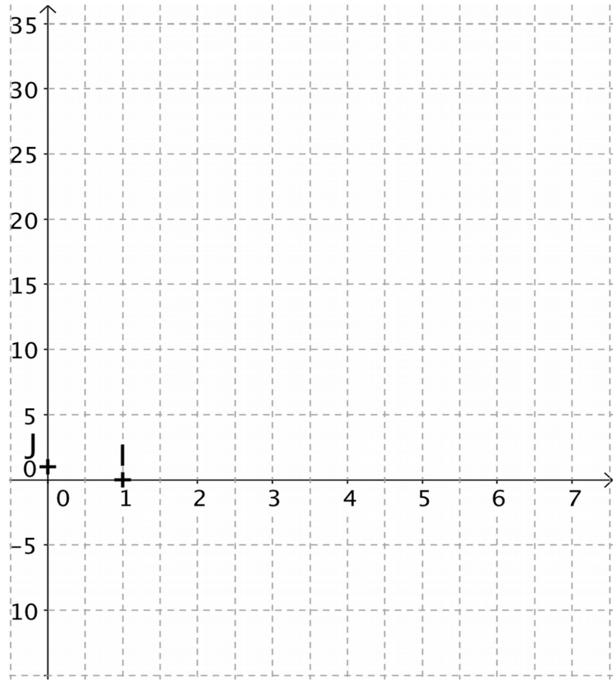
   c) Montrer que : pour tout réel x appartenant à l'intervalle [0;7], $h(x)=2\left(x-\frac{5}{2}\right)(x-6)$

3. Jusqu'à quelle profondeur l'oiseau peut-il plonger ? A quelle distance de la rive est-il alors situé

4. Déterminer, **par le calcul**, à quelles distances l'oiseau est entré puis sorti de l'eau.
Indiquer comment on retrouve ce résultat graphiquement.

5. L'oiseau a parcouru 10 m sous l'eau. Sachant qu'il se déplace à une vitesse de 4km/h.
Combien de temps, en secondes, est-il resté sous l'eau ?

ANNEXE :



Exercice 3 : Droites et fonctions affines **… / 7 points**

Dans un repère (O;I;J), on considère les points A(3;4), B(1 ;-1) et C(6 ;-2).

1. a) Placer ces points dans le repère ci-dessous.

   b) K est le milieu du segment [AB]. Tracer la droite (d), parallèle à la droite (BC) passant par K.

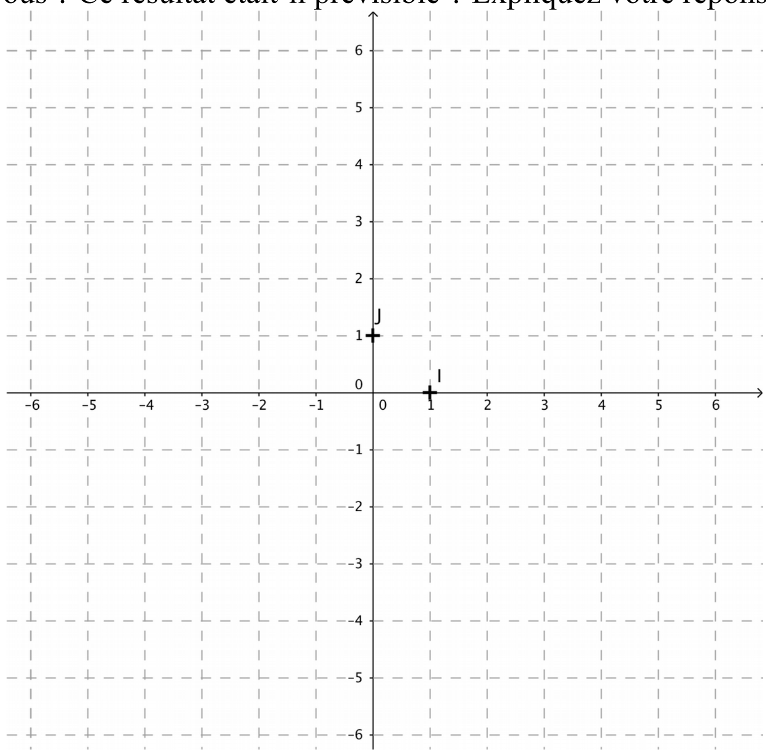
2. a) Démontrer que la droite (AC) a pour équation $y = -2x + 10$.

   b) Démontrer que la droite (d) a pour équation $y = -0{,}2x + 1{,}9$.

   c) En déduire par le calcul les coordonnées du point d'intersection des droites (d) et (AC).

3. a) On appelle L le milieu du segment [AC]. Calculer ses coordonnées.

   b) Que constatez-vous ? Ce résultat était-il prévisible ? Expliquez votre réponse.



<u>Exercice 4 :</u> Géométrie plane **… / 8 points**

On considère le repère orthonormé (O ; I ; J).

Soit OIKJ un carré et M un point de la diagonale [OK].

Soit P le pied de la perpendiculaire issue de M sur la droite (OJ) et Q celui de la perpendiculaire issue de M sur la droite (KJ).

1. Faire une figure à compléter suivant les questions.

2. On note x l'abscisse du point M, quelle est son ordonnée ?

3. A quel intervalle x doit appartenir ?

4. a) Déterminer, en fonction de x les coordonnées des points P et Q.

   b) Montrer que MI = QP.

5. Soit E le point tel que MQPE est un parallélogramme.
   a) Déterminer les coordonnées de E en fonction de x.

   b) Déterminer la nature du triangle IME.

   c) En déduire que les droites (MI) et (QP) sont perpendiculaires.