	Enseignement CIT-SI			seconde							
	Les territoires et produits dit « intelligents »	L'humain assisté, réparé, augmenté	Thématique sociétale	Séquence n° Séance n°3							
Activité	Problématique : Comment assister l'entraîneur sportif dans le suivi d'un de ses joueurs ?										
<u>Compétences travaillées :</u>				niveau				1	2	3	4
<ul style="list-style-type: none">CT 1.1 Travailler en équipe.CT 3.1 : Mettre au point un protocole expérimental (formuler des hypothèses, hiérarchiser, sélectionner, expliciter, contextualiser). Manipuler et expérimenter. Simuler à partir d'un modèle donné. Analyser les résultats obtenus											

Comment relever et analyser les données de la caméra suiveuse ?

PRE-REQUIS

- Lecture d'un diagramme sysML
- Identifier et décrire la chaîne d'information d'un système
- Identifier la nature de l'information
- Analyser et interpréter une information numérique
- Mise en œuvre du suivi de montre sur le robot industriel Pixio

SUJET

- Analyse des fichiers de points transmis par la chaîne d'information au « Robot Labo »
- Analyse de la procédure de géolocalisation

MATERIEL/LOGICIEL MIS EN OEUVRE

- Robot Pixio Didastel ;
- Interface IHM du robot PIXIO ;
- Logiciel EMP PIXIO

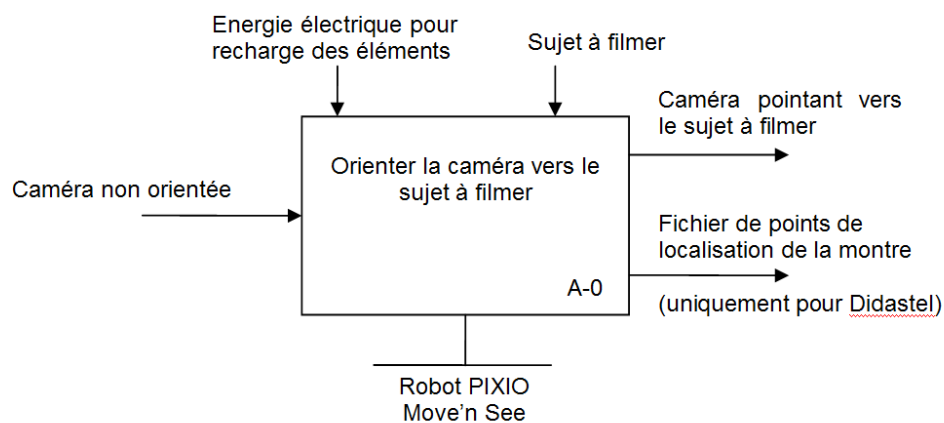
PRESENTATION DU SYSTEME

Pixio est la première caméra de suivi automatique « Auto-Follow » au monde qui filme aussi bien en extérieur qu'en intérieur jusqu'à 100 m de distance.

Sur la photo ci-dessous, figurent en blanc les éléments du système industriel vendu par la société Move'n See et en vert les éléments ajoutés par Didastel.



Muni de 3 balises et d'une montre portée par le sujet à filmer, le robot PIXIO de la société Move'n See oriente en permanence la caméra vers le sujet à filmer.



Le robot caméraman Move'n See Pixio qui figure dans le système Didastel est en tout point identique à celui qui est commercialisé par MOVE'N SEE, hormis le rajout par le constructeur et pour Didastel d'une liaison USB permettant de récupérer les données numériques de la géolocalisation de la montre.

Cette spécificité permet, entre autre, d'associer ces données au « Robot Labo » situé au-dessous pour lui permettre de reproduire la fonction de suivi de PIXIO.

Séance 3 : Relevé de données de localisation

- ✓ Analyse de fichiers de position avec relevé de fichiers de géolocalisation
- ✓ Analyse de la procédure de géolocalisation

On pourra avoir deux approches différentes :

a) les élèves utilisent les fichiers correspondants à différents suivis de sportifs (VTT, équitation, football, ...) disponibles dans le dossier C:\Program Files(x86)\Interface Robot PIXIO\Geolocalisation\ExemplesDidastel

b) les élèves enregistreront leur parcours eux-même et créeront un fichier de points qui sera ensuite analysé.

La page 49/96 du manuel **Pixio_Dossier_Technique.pdf** décrit le format des données de localisation.

Chaque ligne correspond à un échantillon de données de géolocalisation avec le format suivant :

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6
Horodateur (ms)	Position X Montre (mm)	Position Y Montre (mm)	Position X Filtrée (mm)	Position Y Filtrée (mm)	Position X Robot (mm)	Position Y Robot (mm)
Data 7	Data 8	Data 9	Data 10	Data 11	Data 11	Data 13
Position X Balise 1 (mm)	Position Y Balise 1 (mm)	Position X Balise 2 (mm)	Position Y Balise 2 (mm)	Position X Balise 3 (mm)	Position Y Balise 3 (mm)	Fin de Ligne (« \r\n »)

Exemple: « 45034;957;1006;969;921;0;0;12051;0;8666;9696;-2551;5682\r\n ».

A savoir : Les différentes données sont séparées par un caractère délimiteur de type point-virgule, on appelle cela aussi un fichier DSV (Delimiter Separated Value). En informatique, on utilise plus souvent le terme de fichier CSV (Comma Separated Value) ou le séparateur est le caractère point-virgule.

En introduction à l'activité, visionnez le film *Pixio_BMX tricks* (CD3\Pixio_Professeur\Contexte_MoveNsee)

A - Analyse du fichier de points de localisation

Activité 1a - Données de géolocalisation d'un parcours prédéfini

Question 1 :

A partir du fichier de localisation **VTT_1**, placer sur le plan (document-réponse 1) les positions X et Y du robot, de la montre, et des trois balises pour le premier horodatage seulement.

Tableau à utiliser pour recopier vos trames et y retrouver les informations demandées :

Horo.	X _m	Y _m	X _f	Y _f	X ₀	Y ₀	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	X ₃	Y ₃

Question 2 :

Justifiez l'utilisation de coordonnées négatives.

Activité 1b - Analyser la structure du fichier de points enregistré par les élèves

Il faudra auparavant réaliser l'activité Annexe - Enregistrement d'un fichier de points du robot industriel.

- Ouvrir le fichier « essai1 » enregistré au format « .txt ».
- Consulter aussi, dans le logiciel EMP, le menu « LE PRODUIT » puis « **Synoptique Fonction** ». Le fichier **Pxo_Synoptique_Fonction.pdf** résume ce synoptique.
- On rappelle que le fichier enregistré contient 13 colonnes, chaque ligne correspondant à l'enregistrement horodaté (date t donnée en milli-secondes) :

t	X_m	Y_m	X_f	Y_f	X_0	Y_0	X_1	Y_1	X_2	Y_2	X_3	Y_3
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Où les différents paramètres sont définis dans le Synoptique Fonction, auxquels s'ajoutent :

X_0, Y_0 : les deux coordonnées du robot Pixio.

Le robot Pixio étant l'origine du repère, ces deux coordonnées restent identiquement nulles

X_1, Y_1 : les deux coordonnées de la balise n°1.

L'initialisation du robot impose $Y_1=0$

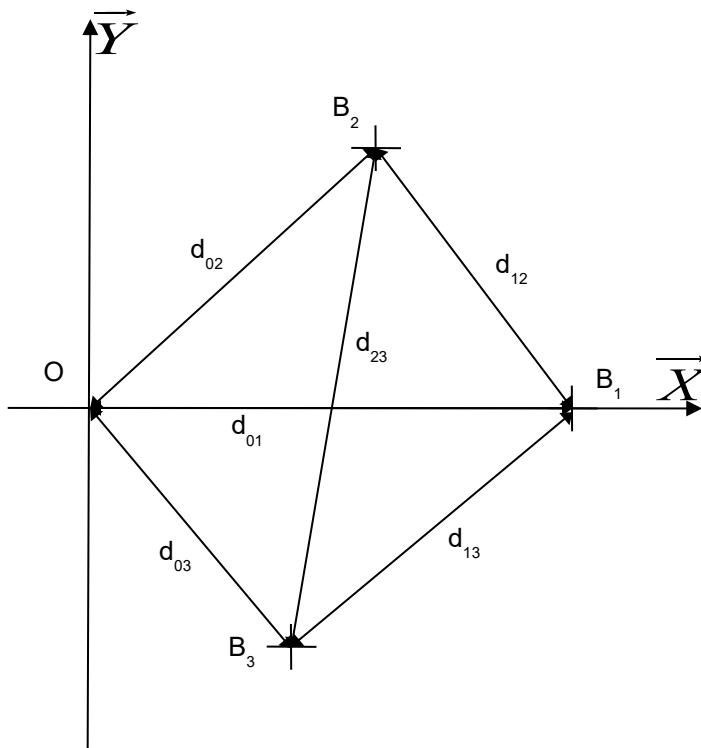
X_2, Y_2 : les deux coordonnées de la balise n°2.

X_3, Y_3 : les deux coordonnées de la balise n°3.

Dans le schéma ci-dessous, on note :

O : l'origine du repère, O correspond au point où est placé le robot Pixio

B_1, B_2, B_3 : les trois points où sont localisées les trois balises.



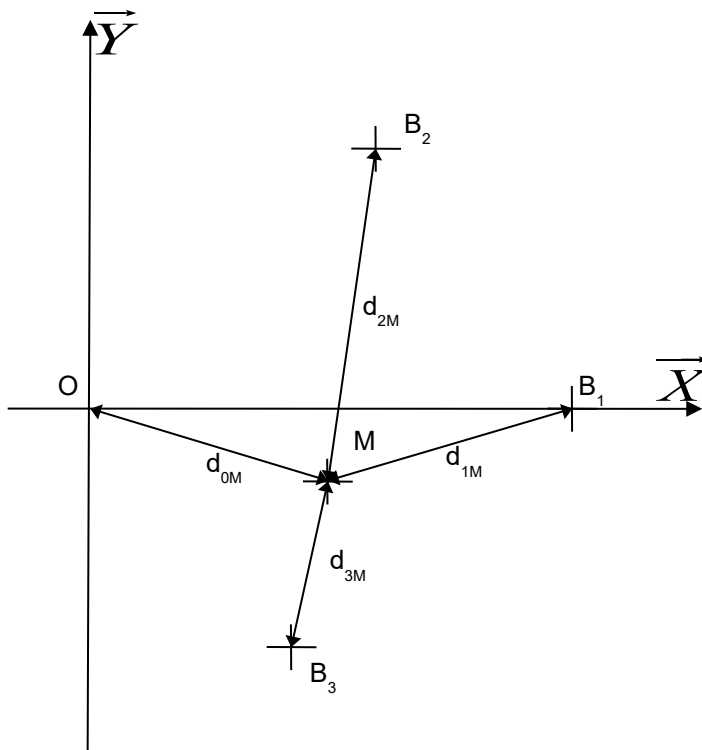
Les paramètres notés d_{ij} sont les distances mesurées par le système Pixio et ses trois balises entre les éléments i et j.

Information : Lors de la procédure d'initialisation, à l'allumage de la montre, le système détermine les coordonnées des balises dans le repère (O, \vec{X}, \vec{Y}) , dans l'ordre croissant des balises à partir des différentes informations de distance.

Question 1 : A partir du schéma précédent, justifier pourquoi la coordonnée Y_1 reste nulle.

Activité 2 - Analyser la géolocalisation de la montre

A la suite de l'initialisation, les coordonnées des trois balises sont bien connues.
La montre, notée M émet, comme les balises, des ondes radios permettant de connaître les distances notées d_{0M} , d_{1M} , d_{2M} et d_{3M} .



Question 1 :

En consultant dans le logiciel EMP, le menu « LE PRODUIT » puis « fonction de SUIVI », puis la description en bas à droite de la « **multilatération** » (vous pouvez aussi utiliser le document Principe_Multilateration.pdf)

Expliquer comment il est possible d'accéder à la position de la montre dans le plan, repérée par les coordonnées X_M et Y_M .

Activité 3 - Analyser la précision de la géolocalisation

Le document-réponse 2 est, à une échelle réduite, la représentation des 4 balises de localisation de la montre, à savoir :

O, le robot Pixio proprement dit,
B₁ la balise 1,
B₂ la balise 2
et B₃ la balise 3.

La position exacte de la montre est repérée par le point M.

On suppose que les distances entre les 4 balises de localisation et le point M sont connues à $\pm 5\%$ près.

Question 1 : En partant de la donnée de précision précédente, montrer, par des tracés sur le document-réponse 2, que deux balises suffisent pour positionner le point M dans le plan.

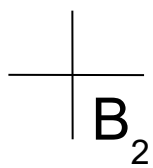
Question 2 : En traçant les différentes zones de localisation possibles à partir des données mesurées par les quatre balises, montrer que la précision de localisation est dans tous les cas augmentée en utilisant les données des 4 balises.

A. Document Réponse 1

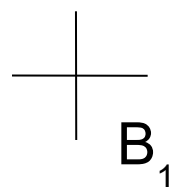
Utilisez le fichier documentReponse1.pdf Grille : 1 carreau = 5mm

Echelle à utiliser pour X et Y : 2,5 cm pour 10m

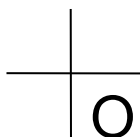
Positionner O, M, ainsi que B1, B2, B3



B_2



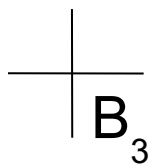
B_1



O



M




B_3

Annexe - Mise en oeuvre du robot Pixio

Activité 1 : Mettre en oeuvre la géolocalisation



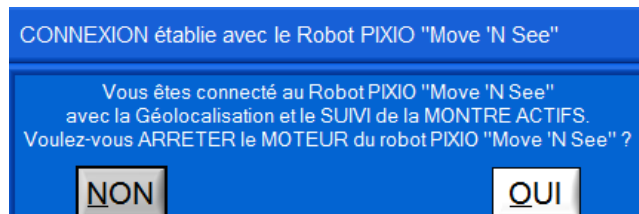
- Démarrer l'EMP Pixio en cliquant sur  et parcourir le menu « **Le Contexte** ».
- **Visionner la vidéo** nommée « Mise en Œuvre de Pixio » puis, dans le menu Général, cliquer sur le Menu « MISE EN ŒUVRE » puis « ACTIVATION GEOLOCALISATION » du chapitre « Cartographie en laboratoire ».
- Bien vérifier que la balise n°2 est à gauche de la balise n°1 en regardant à partir du robot PIXIO, que les balises sont allumées ainsi que le robot Pixio.




Munissez-vous de la montre, allumer la montre et vérifier que le robot PIXIO suit correctement vos mouvements : Seule la démarche expérimentale doit conduire au bon fonctionnement : montrez celui-ci à votre professeur.


Poser la montre en face du Pixio.

Activité 2 : Enregistrement d'un fichier de points du robot industriel

- L'interface Pixio étant lancée, cliquer sur le **bouton Connexion** qui se situe en bas à gauche de l'écran et qui permet de se connecter au robot Pixio Move'n See initialisé et en mode suivi.
- Dans l'écran de connexion qui apparaît, il n'est pas utile d'arrêter le moteur du robot Pixio.



- Positionner à la main le robot labo dans la même direction que le robot Pixio puis cliquer sur le bouton Connexion qui se situe en haut à gauche de l'écran et qui permet de se connecter au « robot labo »,
- Cliquer sur **Activation**  en haut à gauche puis sur **Suivi** ,
- Si possible, lancer un logiciel de Webcam sur l'ordinateur (par exemple le programme Camera),
- La fenêtre de géolocalisation apparaît dans une nouvelle fenêtre,
- Vous allez pouvoir maintenant enregistrer un fichier de points. Pour cela, dans la fenêtre de géolocalisation, cliquer sur l'icône en bas à droite permettant de démarrer l'enregistrement d'un fichier de points 

Question 1 : Munissez-vous à nouveau de la montre et déplacez vous avec la montre puis cliquez sur la seconde icône en bas à droite  pour sauver ce fichier de points dans un emplacement dédié et un nom de fichier donné : « **essai1.txt ».**

Vous pouvez alors pour le moment quitter l'interface Pixio, éteindre la montre, le Pixio et les balises. Poser la montre en face du Pixio.