

## Le parcours du système solaire

avec le soutien du Cercle Culturel Rance-Linon

*« 2009 a été l'année mondiale de l'astronomie. Notre club d'astronomie avait soumis aux instances scientifiques et administratives, ce projet implanté à Dinan. Nous avons eu l'aval à tous les niveaux et notamment : Université de Rennes1 et CNRS... sauf pour la ville de Dinan, car nous n'avions pas de porteur de projet, selon le maire de l'époque. En réalité c'était une très bonne chose... »*

*La meilleure implantation technique et logistique se situe précisément à Evran, là même où a été signé le traité éponyme en 1363...*

*Je laisse la parole à une auditrice ayant fait la pré-visite du parcours, tels les environ 12 groupes d'évaluation, puis le mot du Président des astronomes».*

Alain FAISANT.

*« Le parcours céleste : quel travail, c'est fabuleux, j'ai déjà eu la chance de pouvoir l'appréhender en direct en ta compagnie mais de le voir par écrit, cela prend une toute autre dimension et je l'imagine très bien en réel, quel savoir, et quelle transmission. C'est un projet grandiose et très intéressant... Ton document est clair, précis, agréable à regarder».*

Marie GUITTON.

*« Un jour, nous en avons rêvé et voilà que le rêve prend forme... Bientôt, nous vous inviterons à des voyages stellaires ! Le départ d'Evran, se fera sous le Soleil, notre étoile, mais aussi le bijou de ce projet... »*

*En cheminant le long du Canal d'Ille et Rance, vous parcourrez de façon ludique notre système Solaire. Vous passerez par Dinan, belle Cité Médiévale et finirez votre périple à Taden - St Samson au pied du Menhir penché. Alors... prêts (tes) pour le voyage ? Nous vous attendons nombreux !».*

Michel MARCHAND, Président du club d'Astronomie Amateur de Dinan.

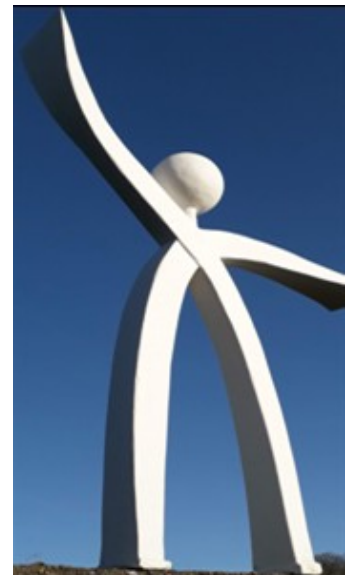
### Parcours céleste Parc Naturel Régional Rance - Émeraude

*« Les astronomes de Dinan projettent de réaliser un parcours du système solaire à l'échelle du milliardième entre Évran et Taden-St Samson, accessible par voie terrestre, fluviale et aérienne... Ce projet est unique au monde ! »*

*... Je souhaite des actions innovantes et exemplaires... ».*

Didier LECHIEN, 17 janvier 2020.

<https://dinan-astronomie.fr/>



Localisation :

Parc Naturel Régional  
Rance-Émeraude

<https://pnr-ranceemeraude.fr/>

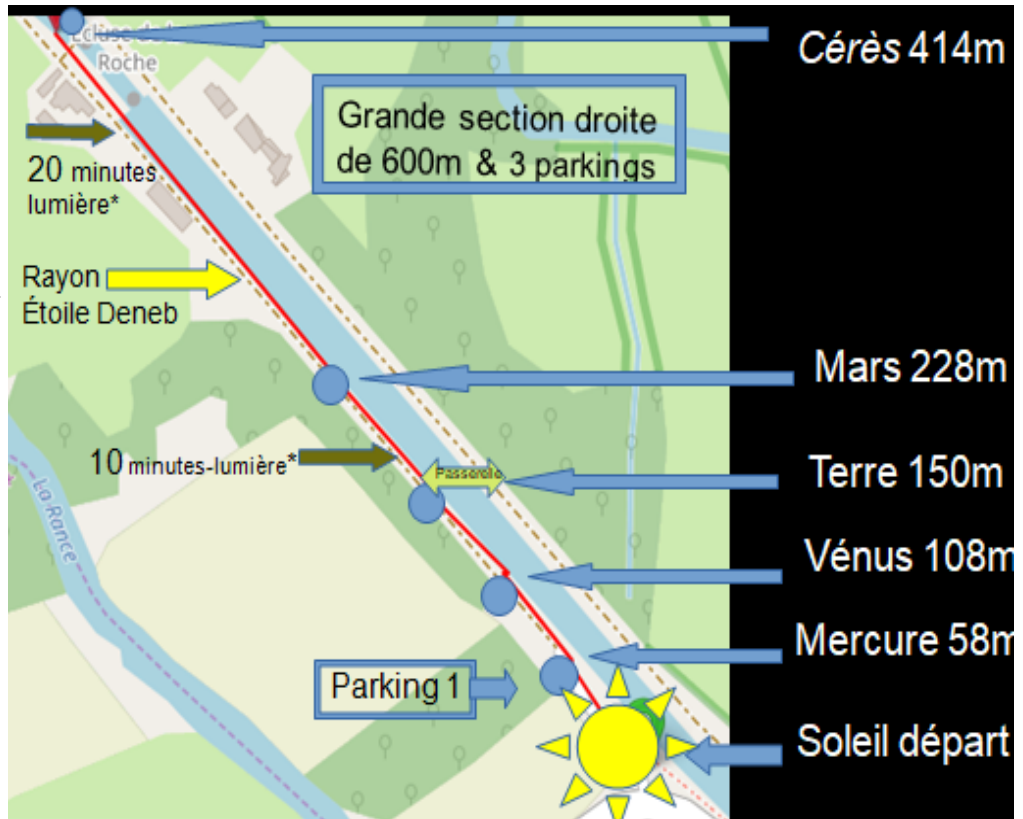
Le cercle correspond à l'orbite de la plus lointaine planétaire : Éris

C'est un projet particulièrement innovant en didactique.



**Parcours système solaire Carte de détail**

Entre la salle des fêtes et la Base de Loisirs de Bétineuc à la jonction D78 & accès écluse de la Roche .



\* c'est une distance

## Les objectifs

- Créer un pôle d'intérêt touristique : éducatif et ludique.
- Très original, axé culture et vulgarisation scientifique.
- Pertinent et accessible à tous les publics...
- Montrer dans un cadre champêtre d'exception, le canal d'Ille et Rance, le parcours du système solaire au 1/1 000 000 000ème C'est l'unique moyen d'en avoir une représentation réaliste...
- Donner un aspect artistique au projet scientifique : sculpture soleil, passerelle courbe, mâts, signalétiques et appontements.
- Réalisation d'un film professionnel et un livre du projet montrant l'animation didactique, pérenne et évolutive.
- Inauguration 2022 ? pour développer le tourisme ...

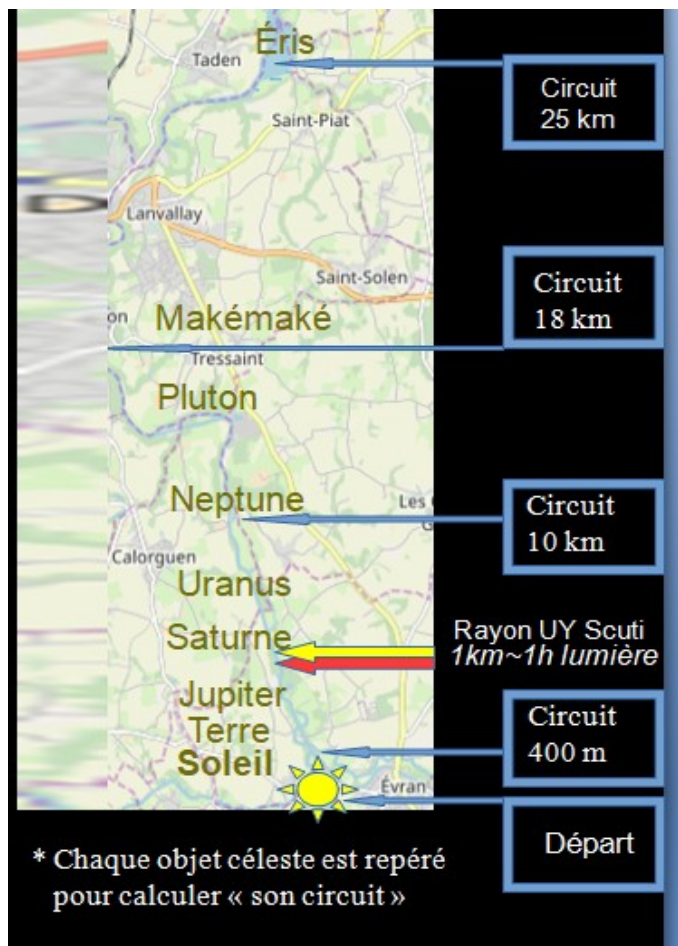
## Le multi-parcours\*

- Entre Évran et Taden-St Samson.
- Étoiles, planètes, satellites et distances rapport 1 milliardième.
- Chemin à très faible dénivelé.
- Entrées multiples : accès, heure lumière.
- Du Soleil, Mercure, Vénus... à Éris avec signalétique planétaire.
- Marquage au sol par dallage.
- Compléments infos par QR code :



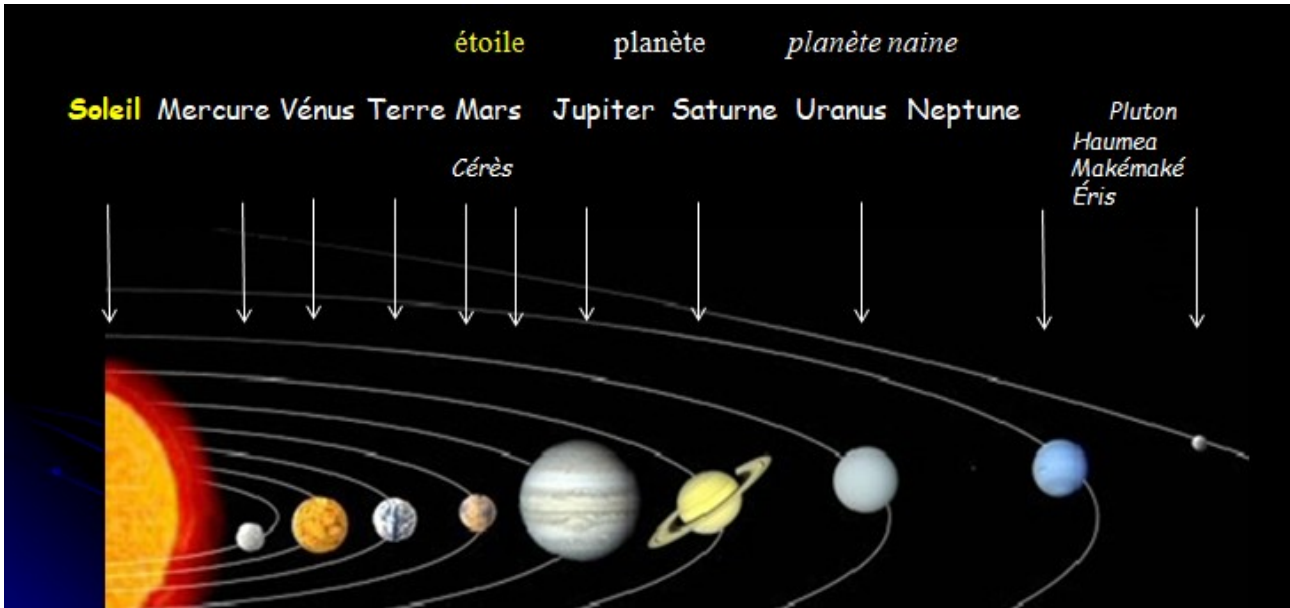
## Publics concernés

- Tourisme culturel, Parc Naturel Régional.
- Scolaires, lycéens, étudiants, scientifiques...
- Jeunesse aspect ludique : jeu de piste géant.
- Usagers du chemin de halage : piétons, cyclistes...
- Plaisanciers du canal d'Ille et Rance.
- Usagers des aéroclubs de Dinan & Pleurtuit.
- Associatif : astronomes, sportifs, seniors...
- Accès à mobilité réduite, déplacements doux .
- Photos & vidéos : artistes, famille, autres...



## Le système solaire

...est non représentable dans les livres ou sur écran car les échelles des orbites et dimensions des objets sont dans des rapports disproportionnés...



« Monsieur Vous Tirez Mal »    Mercure Vénus Terre Mars  
 « Je Suis Un Novice...    Jupiter Saturne Uranus Neptune  
 ...Pas Habile Mais Écolo »  $\implies$  Pluton Haumea Makémaké Éris

### Le soleil\* (notre étoile)

**Diamètre : 1 392 000 km**

Masse volumique : 1,4 kg/dm<sup>3</sup>  
 (au centre 150 kg/dm<sup>3</sup>)

Température surface : 6000°C

Rotation moyenne : 27,3 jours

Composition photosphère :  
 Hydrogène : 73 % ; Hélium 25 %...

Distance : 0m ; Point de départ  
 Diamètre : 1390mm  
 48,3824°N ; 1,9923°W

Mercure 58m >

Photo

\*Le soleil est l'étoile la plus proche de la Terre !

ASTRONOMIE  
 Centre de France

### Mercure (messager des dieux)

**Distance du soleil** : 58 000 000 km

**Diamètre** : 4 880 km

Période de révolution : 88 jours

Période de rotation : 58,5 jours

Vitesse orbitale : 47 km/s

Satellite : aucun

Masse volumique : 5,4

Température surface : 169°C

**Connue depuis** :

les temps préhistoriques

*Distance* : 58m

*Diamètre* : 5mm

*48,3828°N ; 1,9927°W*



< Soleil 58m

50m Vénus >

### Vénus (déesse de l'amour)

**Distance du soleil** : 108 000 000 km

**Diamètre** : 12 100 km

Période de révolution : 224,7 jours

Période de rotation : -243 jours

Vitesse orbitale : 35 km/s

Satellite : aucun

Masse volumique : 5,2

Température surface : 460°C

**Connue depuis** :

les temps préhistoriques

*Distance* : 108m

*Diamètre* : 12mm

*48,3832°N ; 1,9932°W*



< Mercure 50m

42m Terre >

## Terre (« notre maison commune »)

**Distance du soleil** : 150 000 000 km

**Diamètre** : 12 757 km

Période de révolution : 365,24 jours

Période de rotation : 24 heures

Vitesse orbitale : 29 km/s

Satellite : 1

Masse volumique : 5,5

Température surface : 20°C

**Connue depuis** :

les temps préhistoriques

*Distance* : 150m

*Diamètre* : 12,8mm

*48,3834°N ; 1,9936°W*



< Vénus 42m

78m Mars >

## Mars (dieu de la guerre)

**Distance du soleil** : 228 000 000 km

**Diamètre** : 6 800 km

Période de révolution : 689 jours

Période de rotation : 24 heures

Vitesse orbitale : 24 km/s

Satellite : 2

Masse volumique : 3,9

Température surface : -60°C

**Connue depuis** :

les temps préhistoriques

*Distance* : 228m

*Diamètre* : 7mm

*48,3840°N ; 1,9943°W*



< Terre 78m

187m Cérés >

### *Cérès (déesse de la fertilité)*

**Distance du soleil** : 414 000 000 km

**Diamètre** : 952 km

Période de révolution : 4,6ans

Période de rotation : 9 heures

Vitesse orbitale : 18 km/s

Satellite : aucun

Masse volumique : 2

Température surface : -167°C

**Connue depuis** :

01/01/1801

*Distance : 414m*

*Diamètre : 1mm*

*48,3852°N ; 1,9960°W*



< Mars 187m

363m Jupiter >

### **Jupiter (dieu des dieux)**

**Distance du soleil** : 778 000 000 km

**Diamètre** : 143 000 km

Période de révolution : 11,66 ans

Période de rotation : 10 heures

Vitesse orbitale : 12,5 km/s

Satellite : 79

Masse volumique : 1,3

Température surface : -160°C

**Connue depuis** :

les temps préhistoriques

Possède 3 anneaux

*Distance : 778m*

*Diamètre 143mm*

*48,3878°N ; 1,9990°W*



< Cérès 363m

643m Saturne >

## Saturne (dieu de l'agriculture)

**Distance du soleil** : 1 421 000 000 km

**Diamètre** : 120 540 km

Période révolution : 29.5ans

Période rotation : 10h47mn

Vitesse orbitale : 9,6 km/s

Satellite : 82 (~200 observés)

Masse volumique : 0,7

Température surface : -189°C

**Connue depuis** :

les temps préhistoriques

Possède 7 anneaux

*Distance : 1421m*

*Diamètre : 120mm*

*48,3931°N ; 2,0028°W*



< Jupiter 643m

1449m Uranus >

## Uranus (dieu du ciel)

**Distance du soleil** : 2 870 000 000 km

**Diamètre** : 51 540 km

Période révolution : 84 ans

Période rotation : 17 heures

Vitesse orbitale : 6,8 km/s

Satellite : 27

Masse volumique : 1,3

Température surface : -220°C

**Connue depuis** : 1781

Possède 13 anneaux

*Distance : 2870m*

*Diamètre : 51mm*

*48,4059°N ; 2,0085°W*



< Saturne 1449m

1628m Neptune >



## Neptune (dieu de la mer)

Distance du soleil : 4 498 000 000 km

Diamètre : 48 600 km

Période révolution : 165 ans

Période rotation : 16 heures

Vitesse orbitale : 5,4 km/s

Satellite : 14

Masse volumique : 1,6

Température surface : -220°C

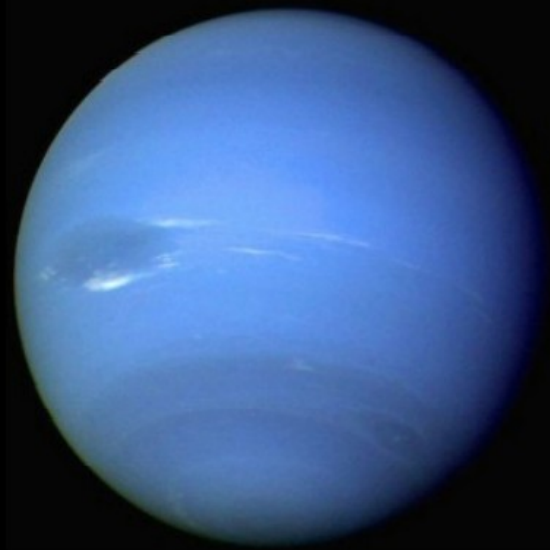
Connue depuis : 1846

Possède 5 anneaux

*Distance* : 4498m

*Diamètre* : 48mm

48,4200°N ; 2,0148°W (4;5hl)



< Uranus 1628m      1403m Pluton >

## *Pluton (dieu des enfers)*

Distance du soleil : 5 901 000 000 km

Diamètre : 2 370 km

Période de révolution : 248 ans

Période de rotation : 6,3 jours

Vitesse orbitale : 4,7 km/s

Satellite : 5

Masse volumique : 1,9

Température surface : -230°C

Connue depuis : 1930

*Distance* : 5901m

*Diamètre* : 2mm

48,4281°N ; 2,0329°W



< Neptune 1403m      583m Haumea >

### *Haumea (déesse de la fertilité à Hawaï)*

**Distance du soleil** : 6 484 000 000 km

**Dimensions** : 1960×1518×996 km

(Vue artistique)

Période de révolution : 285 ans

Période de rotation : 4 heures

Vitesse orbitale : 4,5 km/s

Satellite : 2

Masse volumique : 3

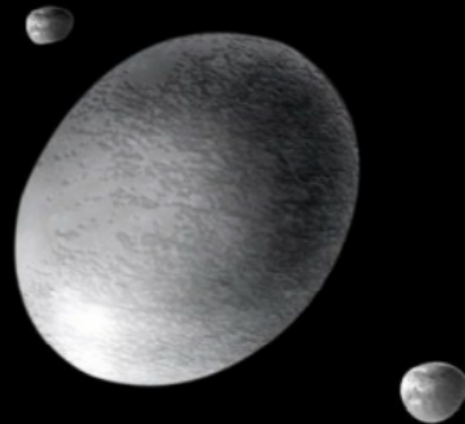
Température surface : -237°C

**Connue depuis** : 2004

*Distance* : 6484m

*Diamètre* : 2mm

*N* ; 2,0356°*W*



< Pluton 583m      362m Makémaké >

### *Makémaké (dieu créateur sur Île de Pâques)*

**Distance au soleil** : 846 000 000 km

**Dimensions** : 1434 × 1: 6 502 km

Période de révolution : 309 ans

Période de rotation : ? jours

Vitesse orbitale : 4,4 km/s

Satellite : 1

Masse volumique : 2

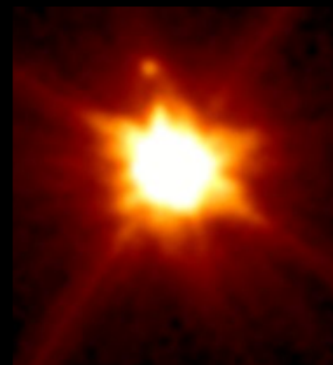
Température de surface : -238°C

**Connue depuis** : 2005

*Distance* : 6846 m

*Diamètre* : 2 mm

48.4357N 2.0386W



< Haumea 362m      3274m Éris >

### Histoire du nom de la planète naine : Éris

Au tout début du 21<sup>ème</sup> siècle, nous avions neuf planètes, or aujourd'hui, nous n'en avons plus que huit. Que s'est-il donc passé ? C'est là qu'Éris, s'invite dans la « planétonyme ». En effet, trois nouvelles planètes s'ajoutent avec Haumea (2004) et l'année suivante, Makémaké et Éris. Cette dernière détrône alors la planète Pluton, car plus massive. C'est une petite révolution pour les membres de l'Union Internationale d'Astronomie qui doivent modifier la définition du mot planète. Depuis toujours, c'était : *planétés astér* ou astre errant, par rapport aux étoiles fixes.

Une nouvelle définition du mot planète voit le jour et Pluton devient alors une planète naine, tout comme Cérès, Haumea, Makémaké et Éris. Les astronomes américains s'offusquent et refusent ce « déclassement » de la planète Pluton contre l'avis du reste du monde. C'est le désaccord, la discorde (qui continue toujours) à cause d'Éris !

Mais qui est donc Éris ? Elle vient en droite ligne de la mythologie, c'est la déesse de la discorde. Nous y voilà. Cette déesse n'avait pas été invitée au banquet des noces de Téthys et de Pelée. Pour se venger, elle allait déclencher un conflit entre les trois plus sublimes beautés de l'Olympe en jetant une pomme d'or portant l'inscription « Pour la plus belle ». Zeus, fuyant son arbitrage, charge le jeune prince troyen Pâris de cette délicate tâche. Commence alors pour les trois déesses l'art de la dispute et l'art de la discussion ou éristique. Pour avoir les faveurs de Pâris, Héra lui promet le plus grand des royaumes, Athéna fera de lui, un guerrier invincible et Aphrodite lui promet la plus belle femme du monde, ajoutant un argument de poids : elle se dévêt pour offrir sa nudité éblouissante aux yeux du jeune prince. Pâris lui donne la pomme d'or. Aphrodite tiendra parole en lui offrant l'amour fou de la Belle Hélène et par là même la guerre de Troie...

Chose surprenante, dans notre parcours du système solaire, Éris est juste à la frontière entre les communes de Taden et de St Samson !

Espérons que la déesse de la discorde n'opérera pas...

### *Éris (déesse de la discorde)*

**Distance au soleil : 10 120 000 000 km**

**Diamètre : 2326 km**

**Période de révolution** : 556 ans

**Période de rotation** : 1 jours

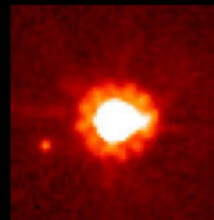
**Vitesse orbitale** : 3,4 km/s

**Satellite** : 1

**Masse volumique** : 2.5

**Température de surface** : -243°C

**Connue depuis** : 2005



< Makémaké 3274m

L'étoile Proxima du >>>  
Centaure\* (40 000 000 m)

\* Est l'étoile la plus proche du soleil

Distance 10 120 m Diamètre 2 mm (10hl)

48.4728N 2.0087W

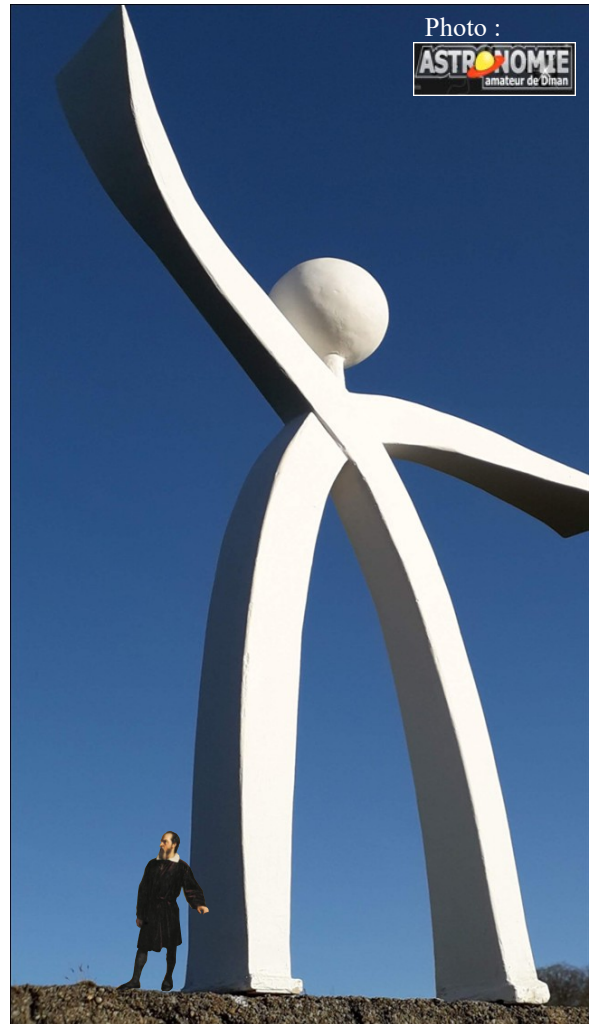
## Sculpture Solaire

Hauteur 10 mètres, masse de 2 tonnes • Acier ou inox et plaqué-or (sphère) • Anti-vandalisme (œuvre d'art)

Maquette à l'échelle 1/10ème

- L'œuvre d'art représente :
  - Trajectoires planétaires...
  - Roseau, fleur, gymnaste ...
  - Humain invitant à admirer une merveille de l'Univers, la Terre !
- Direction du parcours :
  - Lever ou coucher du soleil.

Personnage à l'échelle  $\Rightarrow$

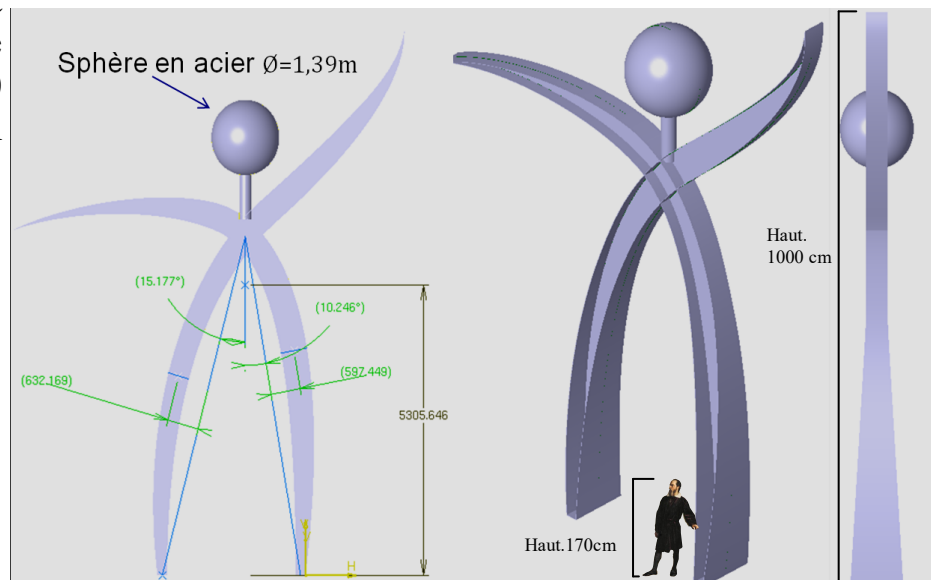


### **modélisation C.A.O.**

Études de contraintes réalisées par l'École Ingénieur ENSIETA de Brest et CNRS de Caen :

-Étude statique de la contrainte maximale due à la seule action du poids de la sphère.

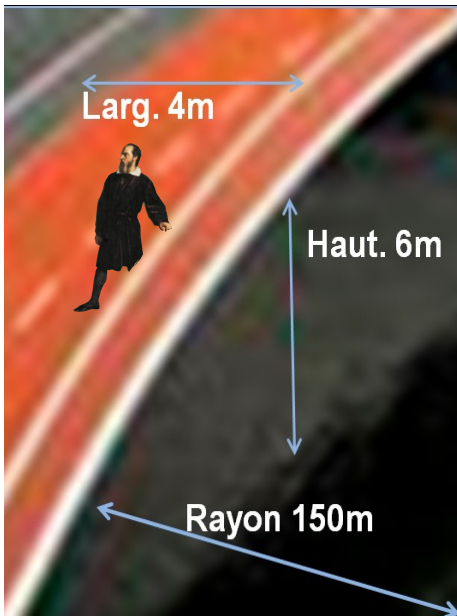
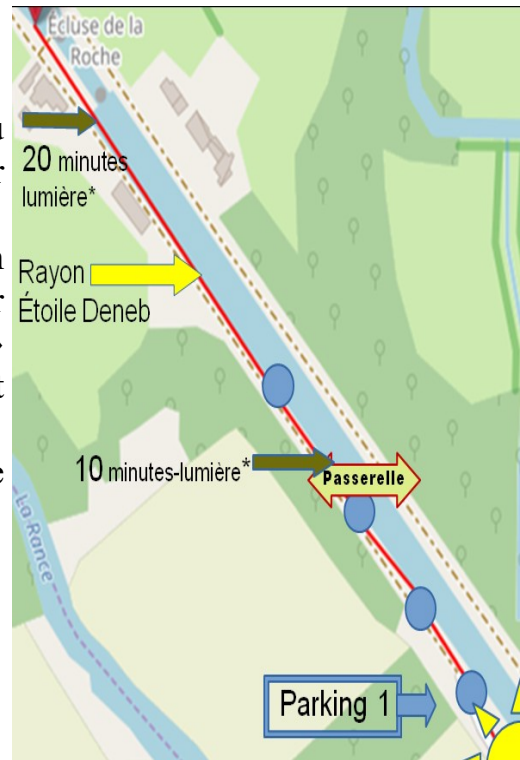
-Étude statique de la contrainte maximale due à un vent de 200 km/h orienté de façon la plus défavorable.



## Passerelle des savoirs portion orbite terrestre:

Espace dédié à l'observation spatiale du parcours, pour mieux comprendre et appréhender les mouvements célestes :

- Réalisation d'une passerelle courbe de rayon 150m., centrée sur le soleil, hauteur 6m, largeur 4m, longueur 20m en bois et acier. Mât « PNR » +BZH, FR, UE, sponsors... Ces mâts en acier font aussi paratonnerre (protection du public).
- Permettre de visualiser le déplacement de la terre sur un jour 2.58m, une semaine 18.05m, ~1km/an.
- Support des 4 composantes de l'étoile Capella.
- Créer une didactique résolument futuriste.
- Exploiter une réalité augmentée globale.
- Montrer la dynamique : résonance 3/2... curseur.
- Intégrer le soleil réel, la lune... dans le projet.



## **Université du Temps Libre d'Evran**

Espace dédié à la réflexion tous azimuts, sur le principe que toutes les idées bien pensées sont bonnes :

- Cathédrale du réel et de l'imaginaire.
- Montrer la propagation de la lumière par analogie avec celle du son. La balustrade métallique concave retournera par écho les paroles prononcées à faible voix, dans le périmètre du soleil, nous reviendront en une seconde. Son 330m/s. Lumière 300 000km/s.
- Les balustrades permettront 40m d'affichage dont la représentation du système solaire dans notre Galaxie à savoir une pièce de 1€ par rapport à la superficie de la France.
- Représentation microscopique de notre Galaxie, la Voie Lactée par rapport à l'Univers, etc.

## **et après... la Galaxie, l'Univers et ?**

- Observations astronomiques avec des lunettes et télescopes pour tous publics
- Dans la partie centrale de la passerelle sera intégrée un dispositif pour s'asseoir en fonction du public : écoles, seniors... ou des activités proposées conférences ou même annexes...
- Des expériences de physique pourront-être réalisées pour les lycéens et étudiants et par extension à tous publics du fait d'un très vaste espace et d'infrastructures exploitables.
- Cette passerelle sera la pièce maîtresse de ce projet résolument unique au monde et objet majeur du futur parc Naturel Régional de la Rance (<https://www.youtube.com/watch?v=516eOsFCTkc>).

### **Projets associés et autres...**

- Cadre tourisme culturel du Parc Naturel Régional de la Rance.
- Cadran solaire analemmatique et méridien (sur le parcours à 0km).
- Implantation d'un cadran solaire où le gnomon est le visiteur lui-même.
- Un 2ème cadran solaire traditionnel, reproductible pour école ou autre.
- Pendule de Foucault installé en 2019 dans l'église de Évran (à 1km).
- Preuve irréfutable de la rotation de la planète Terre (800 visiteurs en 2019).
- L'église de Évran est un édifice architectural des plus hauts du PNR.
- Projet de réalisation d'un observatoire et balance de Cavendish (à 2km).
- Un observatoire astronomique serait mis à la disposition du public à la Lande.
- La balance de Cavendish permet de « peser la Planète Terre » (principe inédit).
- Espace Sciences à Rennes départ du canal d'Ille et Rance) (à 50km).
- Planétarium le plus proche, informations complémentaires sur l'astronomie.
- ABRET : La Clé des Sciences, Cosmopolis (à 100 km).
- Planétarium des Côtes-d'Armor et Radôme de Pleumeur-Bodou (Télécom).

---

Je remercie dès à présent :

Michel MARCHAND (paternité du projet), Lucien QUEBRIAC, Ronald PERROT, Elouan GRUT, Arnaud & Aurélie FAISANT, Anita LE CHAVANON, Pascal GUICHARD...

pour leur implication dans ce projet de parcours du système solaire...

Je remercie également les personnes qui proposent l'étude et/ou la réalisation de dispositifs via des établissements scolaires ainsi que les personnes qui nous ont encouragés dans cette démarche innovante...

Alain FAISANT (porteur de projet)

Contact : [al1.faisant@gmail.com](mailto:al1.faisant@gmail.com)

Voir les liens suivants:

- [http://www.evran-bretagne.fr/wp-content/uploads/2020/04/BM\\_11-19.pdf](http://www.evran-bretagne.fr/wp-content/uploads/2020/04/BM_11-19.pdf) (projets page 2)
- [http://dinan-astronomie.fr/wp-content/uploads/Parcours%20systeme%20solaire\\_84D6.pdf](http://dinan-astronomie.fr/wp-content/uploads/Parcours%20systeme%20solaire_84D6.pdf)
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_solaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_solaire)