

L'émission de « France Info »
La nuit de samedi 30 juin 2012 au dimanche 1er juillet fera une seconde de plus
(Par Bruno Rougier de Radio France)

Dernière mise à jour du document : Décembre 2012

Par M.atthieu Brivet [<http://mbrivet.free.fr>] – Lycée L'Astrée dans l'académie de Lyon

Plan :

I/ Présentation

II/ Retranscription de l'émission diffusée à l'antenne

III/ Des liens vers le site du SYRTE

IV/ Exemple de questionnaire proposé aux élèves

I/ Présentation :

La rubrique de Bruno Rougier consacrée aux sciences sur France Info était dédiée, fin juin 2012, à la seconde intercalaire qui a été rajoutée dans la nuit du 30 juin au 1er juillet 2012.

L'émission dure 2 minutes.

→ [Télécharger l'émission au format mp3 depuis http://mbrivet.free.fr](http://mbrivet.free.fr).

Elle aborde plusieurs notions qui peuvent être exploitées en cours de sciences physiques en terminale S :

- La rotation de la Terre ne permet pas d'avoir accès à une heure très précise ! Des explications sont fournies.
- Pourquoi finalement a-t-on besoin d'une heure très précise ? Deux exemples sont présentés : les télécommunications et le système GPS.
- Comment, en pratique, cette seconde a-t-elle été ajoutée ?

Les diverses explications et exemples sont proposés par des membres du SYRTE (Systèmes de Référence Temps-Espace).

En terminale S, ce document peut être utilisé pour la compétences suivante :

• **Extraire et exploiter des informations sur l'influence des phénomènes dissipatifs sur la problématique de la mesure du temps**

Il permet ensuite d'enchaîner facilement sur :

• **Extraire et exploiter des informations pour justifier l'utilisation des horloges atomiques dans la mesure du temps** (Reprise de l'exemple du GPS dont il est question dans l'émission). Cette compétence peut être menée avec la suivante :

• **Extraire et exploiter des informations relatives à une situation concrète où le caractère relatif du temps est à prendre en compte.** (Toujours le GPS)

On inclut aussi :

• **Définition du temps atomique.** (Dans « Notions et contenus »)

II/ Retranscription de l'émission diffusée à l'antenne :

Jusqu'en 1972, on connaissait l'heure sur Terre en regardant la position du Soleil mais aujourd'hui on a besoin d'une heure très précise, un service que ne peut plus rendre notre Terre qui ralentit sous l'effet des marées et de sa forme irrégulière.

Daniel Gambis, astronome à l'observatoire de Paris :

« C'est la rotation de la Terre qui était la base de la référence du temps et puis on s'est aperçu que la Terre ne tournait pas si rond ; elle est soumise à l'attraction de la Lune et du Soleil, elle subit une décélération, c'est à cause des marées. C'est très faible mais au bout de 300 à 400 millions d'années la Terre ralentit de 2 heures, elle faisait un tour en 22H il y a 400 millions d'années. »

Et si l'on a besoin d'une heure si précise à la seconde près c'est pour pouvoir synchroniser sur toute la planète les appareils que nous utilisons.

Noël Dimarcq, directeur du laboratoire SYRTE, gardien du temps :

« Pour les télécommunications, si tous les opérateurs n'intègrent pas cette seconde intercalaire de la même façon, vous allez avoir un décalage dans les transmissions de données, dans ce cas là vous allez mélanger, parce qu'elles ne seront pas bien synchronisées, les données et donc ça veut dire que quand vous téléphonez, à l'autre bout, la personne vous entendrait et entendrait en même temps d'autres conversations. Une autre application vraiment grand public c'est la navigation de positionnement par satellite, là on a besoin d'un milliardième de seconde de précision pour se positionner par exemple à 30 cm. »

Cette seconde supplémentaire sera pilotée depuis la salle d'exploitation des échelles de temps atomiques à Paris où règne Michel Abgrall:

« C'est d'ici que partent les signaux de synchronisation pour l'ensemble des horloges en France. Dans la nuit du 30 au 1er juillet nos dispositifs de diffusion de signaux horaires vont compter 1 seconde supplémentaire c'est-à-dire qu'elles (« ils ») vont compter 1h 59 min et 59 s puis 1h 59 min 60 s puis 2h 0 min 0 s. Techniquement c'est automatique, je vais vérifier de chez moi mais je ne vais pas passer ma soirée ici. »

Cette nuit, la minute qui précèdera 2 heures du matin durera donc 61 secondes.

Bruno Rougier, France Info

III/ Des liens vers le site du SYRTE :

Ces liens, ainsi que les divers noms qui apparaissent ont été relevés en décembre 2012.

Lien direct avec la rubrique diffusée sur France-Info :

<http://www.grandpublic.obspm.fr/Ajout-d-une-seconde-intercalaire>

Site du SYRTE (situé à l'observatoire de Paris) dont le directeur est Noël Dimarcq :

<http://syрте.obspm.fr/>

Page sur la rotation de la Terre et la géodésie spatiale (équipe de Daniel Gambis, directeur de l'IERS au SYRTE):

<http://syрте.obspm.fr/astro/rotation.php>

Page sur les références Nationales de Temps (RNT)

<http://syрте.obspm.fr/tfc/temps/rnt.php>

→ Capture d'écran issue de cette page :

SAUT DE TEMPS D'UTC(OP)

En application de la circulaire C43 du Service International de la Rotation de la Terre (IERS) une seconde intercalaire positive a été introduite dans les échelles de Temps Universel Coordonné à la fin du mois de juin 2012.

Séquence des dates repères des secondes d'UTC(OP):

2012 juin 30	23h 59m 59s
2012 juin 30	23h 59m 60s
2012 Juillet 1	0h 0m 0s

Séquence des dates repères en temps légal:

2012 juillet 1	1h 59m 59s
2012 juillet 1	1h 59m 60s
2012 Juillet 1	2h 0m 0s

La différence entre UTC et TAI est:

Depuis 2009 Janvier 1, 0h UTC	: UTC-TAI = -34s
A partir de 2012 Juillet 1, 0h UTC	: UTC-TAI = -35s

Références: [explications de l'IERS](#) et [Bulletin-C de l'IERS](#)

Différences TAI-UTC depuis le 01-01-1972

(suite aux ajouts de secondes intercalaires)

1972-01-01	+10
1972-07-01	+11
1973-01-01	+12
1974-01-01	+13
1975-01-01	+14
1976-01-01	+15
1977-01-01	+16
1978-01-01	+17
1979-01-01	+18
1980-01-01	+19
1981-07-01	+20
1982-07-01	+21
1983-07-01	+22
1985-07-01	+23
1988-01-01	+24
1990-01-01	+25
1991-01-01	+26
1992-07-01	+27
1993-07-01	+28
1994-07-01	+29
1996-01-01	+30
1997-07-01	+31
1999-01-01	+32
2006-01-01	+33
2009-01-01	+34
2012-07-01	+35

IV / Exemple de questionnaire proposé aux élèves :

1. En combien de temps la Terre tournait-elle sur elle-même il y a 400 millions d'années ?

Réponse : en 22h

2. Pourquoi la Terre ralentit-elle dans sa rotation ?

Réponse : Le ralentissement de la Terre est principalement dû à l'effet des marées qui sont elles-mêmes dues à l'attraction de la Lune et du Soleil.

3. a. Pourquoi a-t-on besoin d'une heure très précise ?

Réponse : pour pouvoir synchroniser sur toute la planète les appareils que nous utilisons.

b. Citer deux exemples de la vie quotidienne qui ont besoin d'une heure très précise.

Réponse : les télécommunications (pour ne pas entendre plusieurs conversations en même temps) et le système de GPS

4. Comment concrètement la seconde intercalaire est-elle ajoutée à toutes les horloges de France ?

Réponse : Les dispositifs qui génèrent les signaux qui envoient les informations aux différentes horloges en France, ont rajouté 1 seconde à la minute qui précéda 2h du matin

5. Recherche : Qu'est-ce que le SYRTE ?

Réponse : <http://syрте.obsрm.fr/gen/accueil.php>

« Situé à l'Observatoire de Paris, le SYRTE - Systèmes de Référence Temps-Espace - est une unité mixte de recherche (UMR 8630) du CNRS, de l'Observatoire de Paris et de l'Université Pierre & Marie Curie (Paris 6). »

Par Matthieu Brivet
<http://mbrivet.free.fr>