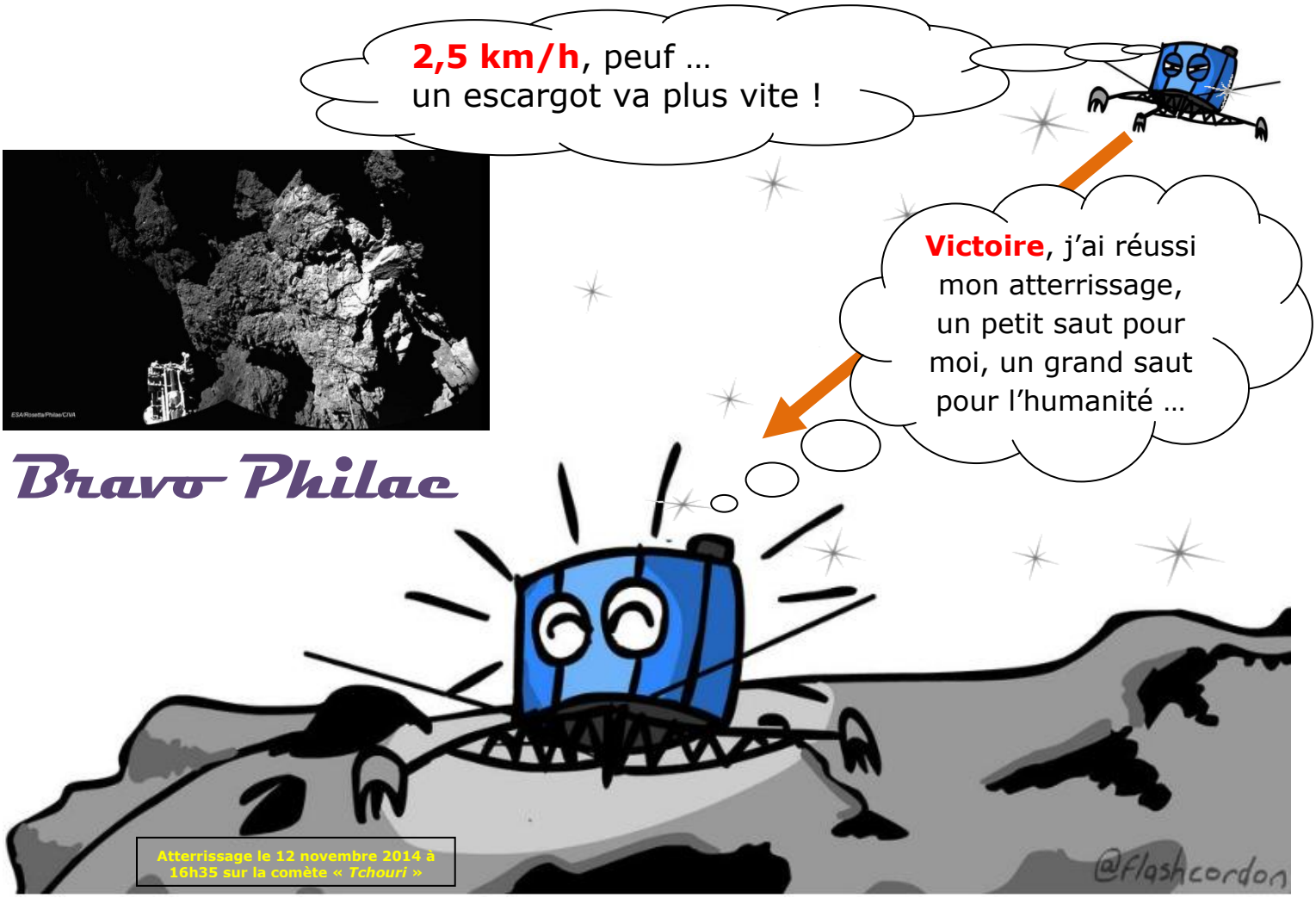
LA FENETRE

Physique Chimie Environnement Avenir

Direction artistique et maquette FLATTOT Christian – Cours Maintenon 10 boulevard Pasteur « Maison Tulasne » BP 541 HYERES Cedex – air.maintenon@free.fr.



Atterrissage le 12 novembre 2014 à 16h35 sur la comète « *Tchouri* »

Sommaire

P : 2 **2014, année internationale de la cristallographie**. Les **cristaux**, omniprésents dans la nature et dans notre quotidien, intéressent depuis toujours les scientifiques. Leurs nombreuses propriétés innovantes, comme la photoluminescence ou la biréfringence, permettent d'élaborer des nouveaux matériaux de plus en plus performants. Lire la suite …

P : 3 **La sonde Philae, l'exploit de l'atterrisseur, bravo à l'Europe de la Science**, Philae, l'atterrisseur de la mission Rosetta, s'est posé à la surface du noyau de la comète 67P ce mercredi 12 novembre 2014 à 15h34 m 54 s UTC, 16h34 m 54 s heure de Paris. Le signal radio témoignant de cette réussite sans précédent est parvenu sur Terre peu après 16h03 UTC, 17h03 heure de Paris. Lire la suite …

P : 5 **Pablo Picasso, « L'art est un mensonge qui nous fait comprendre la réalité »** : L'un des artistes les plus reconnus du 20e siècle, Pablo Picasso (1881-1973) était un peintre espagnol, sculpteur, graveur, céramiste et décorateur de théâtre. Ses premiers succès, avec sa période bleue (1901-1904) et sa période rose (1904-1906), ont conduit à la fondation du cubisme (1909-1912) - l'une de ses contributions majeures au monde de l'art. Deux élèves de secondes SLab ont travaillé sur une peinture « La femme assise devant la fenêtre ». Lire la suite …

P : 6 **Pourquoi parle-t-on d'épisode météorologique « cévenol » ?** Un épisode cévénol est un phénomène météorologique qui intervient principalement dans les Cévennes et ses environs. Il s'agit d'orages très violents et fortement localisés, qui s'accompagnent de pluies diluviennes, entraînant dans la majeure partie des cas, des inondations. Lire la suite …

2014, année internationale de la cristallographe

Les **cristaux**, omniprésents dans la nature et dans notre quotidien, intéressent depuis toujours les scientifiques. Leurs nombreuses propriétés innovantes, comme la photoluminescence ou la biréfringence, permettent d'élaborer des nouveaux matériaux de plus en plus performants.

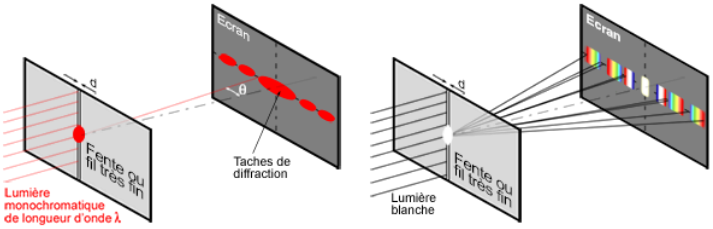
Quand la lumière diffracte

Au XVIIème siècle, le physicien et astronome italien Francesco Grimaldi (1618-1663) fait une observation sans pouvoir l'expliquer : quand la lumière du soleil rencontre sur son trajet une fente ou le bord d'un objet, des franges colorées se forment en limite des ombres obtenues. Au début du XIXème siècle, Thomas Young en Angleterre et François Arago en France reconsidèrent ce phénomène et tentent de l'expliquer en attribuant des propriétés ondulatoires à la lumière…

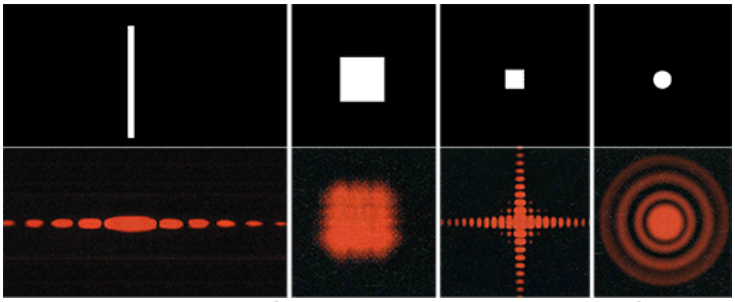
Aujourd'hui, le phénomène est facile à observer avec une lumière monochromatique comme celle du laser.

La lumière de longueur d'onde λ est diffractée par la fente de largeur d. Une suite de franges lumineuses et sombres apparaît avec une tache centrale d'ouverture angulaire θ.

$\sin\theta = \lambda/d$. D'où $\theta = \sin^{-1} \lambda/d$ (ou $\theta = \text{Arc}\sin \lambda/d$) avec λ et d en mètre et θ en radian.

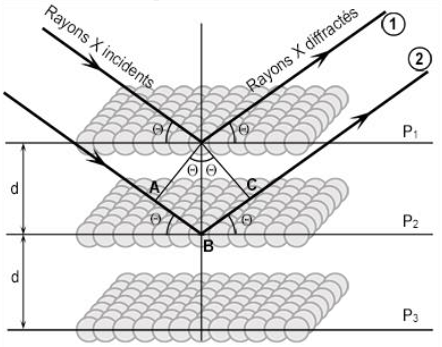


Diffraction d'une lumière, monochromatique à gauche et blanche à droite.



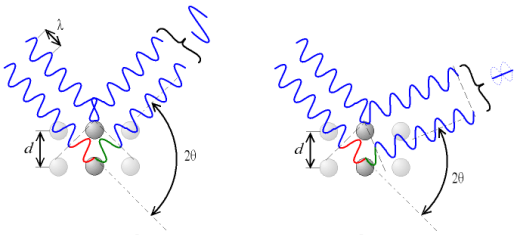
Diffraction d'une lumière monochromatique par différentes ouvertures.

Quand les rayons X éclairent le cristal



Pour aborder la diffraction des rayons **X**, il faut descendre à l'échelle de la longueur d'onde de ces rayons qui est de l'ordre du nanomètre, autrement dit plonger dans le monde atomique. Mais pas seulement. Il faut en plus que ce monde soit bien agencé, bien rangé, bien organisé, avec des atomes régulièrement espacés, bref, il faut un monde cristallisé.

Lorsqu'il est irradié par un faisceau de rayons X, chaque atome du cristal diffuse une onde qui se propage dans toutes les directions. Les ondes issues des différents atomes interfèrent.



Selon la déviation 2θ, les interférences sont constructives à gauche et destructives à droite (Source : Christophe Dang Ngoc Chan-Wikipedia)

Selon la déviation 2θ, les interférences sont constructives à gauche et destructives à droite (Source : *Christophe Dang Ngoc Chan-Wikipedia*)

Du fait de l'organisation régulière du cristal, dans certains endroits de l'espace, elles s'annulent (interférences destructives), et dans d'autres, elles s'additionnent (interférences constructives). Dans ce dernier cas, on observe, sur un détecteur (un film photographique, une cellule CCD, etc.), des tâches de diffraction caractéristiques de la structure du cristal.

A quelle condition les interférences sont-elles constructives ? Considérons un faisceau de rayons X de longueur d'onde λ frappant avec une incidence θ une famille de plans cristallins séparés d'une distance d (ou distance inter-réticulaire). Il y a diffraction si la loi suivante, appelée loi de Bragg, est vérifiée :

$$(2.d.\sin\theta) = n.\lambda$$

n est un nombre entier positif appelé ordre de la diffraction.

On peut retrouver la loi de Bragg par la géométrie. Considérons deux rayons (1 et 2 dans la figure ci-dessus) parallèles frappant deux atomes situés sur une même droite perpendiculaire à la surface. Le chemin supplémentaire (ou différence de marche) parcouru par le rayon 2 est $2d\cdot\sin\theta$ (côté opposé à l'angle θ dans le triangle rectangle d'hypoténuse d). L'interférence est constructive si le chemin supplémentaire est un multiple entier n de la longueur d'onde λ.

Source : http://www.aicr2014.fr/index.php/cristallographie/un-peu-de-theorie

ROSETTA

09 Octobre 2014

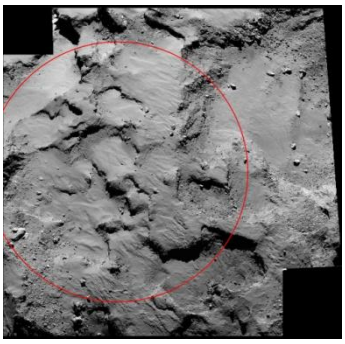
Le 8 octobre, l'ESA a annoncé que la sonde Rosetta allait poursuivre son approche prudente du noyau de la comète « *Tchouri* ». Après son excursion nocturne et son passage sur une orbite à 20 km fin septembre, la sonde va à présent manœuvrer pour descendre à moins de 10 km de la surface.

15 octobre 2014

L'agence spatiale européenne vient de confirmer que le **site J** (ci-dessous) était bien retenu comme site principal d'atterrissage pour Philae. L'ESA confirme également que la date visée pour cet atterrissage est le mercredi 12 novembre.

Le site d'atterrissage de Philae désigné par la lettre « **J** » s'appelle désormais Agilkia. **Il s'agit du nom d'une île sur le Nil, en Egypte, où les ruines antiques de l'île de Philae ont été déplacées suite à la construction du barrage d'Assouan dans les années 1970.**

Crédits : ESA/Rosetta/NavCam.



03 Novembre 2014

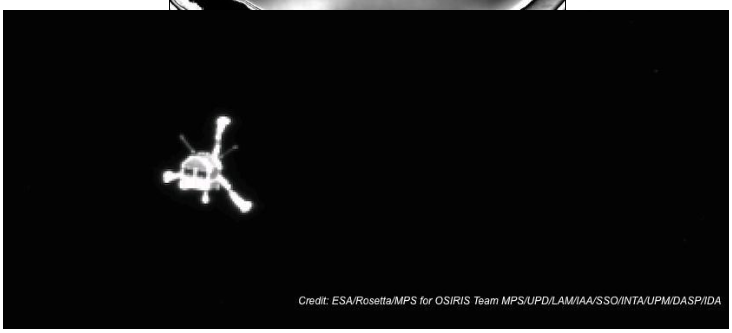
Le 3 novembre 2014 à 0h00 (UTC), Rosetta se situait à 501 millions de km de la Terre et à 457 millions de km du Soleil. Le délai de communication avec Rosetta est actuellement de 1 672 s, il faut donc 27 min 52 s aux données émises par Rosetta pour atteindre la Terre ; tous les systèmes à bord et tous les instruments fonctionnent parfaitement.

Assemblage de 4 images de la NavCam prises le 26 octobre à 9,8 km du centre du noyau de 67P. La résolution est de 66 cm/pixel environ et la mosaïque couvre 1 200 x 1 350 m environ. Crédits : ESA/Rosetta/NavCam.

VIDEO sur air.maintennon.free.fr

12 novembre 2014

L'agence spatiale européenne confirme l'atterrissage de Philae sur la comète 67P à 17h03.



13 Novembre 2014

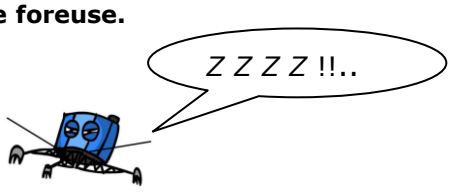
L'analyse des données émises par Philae et relayées vers la Terre par Rosetta cette nuit et ce matin donne une meilleure compréhension de ce qu'il s'est vraisemblablement produit au moment de l'atterrissage

Ce sont **les 2 harpons qui devaient ancrer Philae au** sol qui n'ont apparemment pas fonctionné **et qui n'ont pas pu empêcher son rebond.**

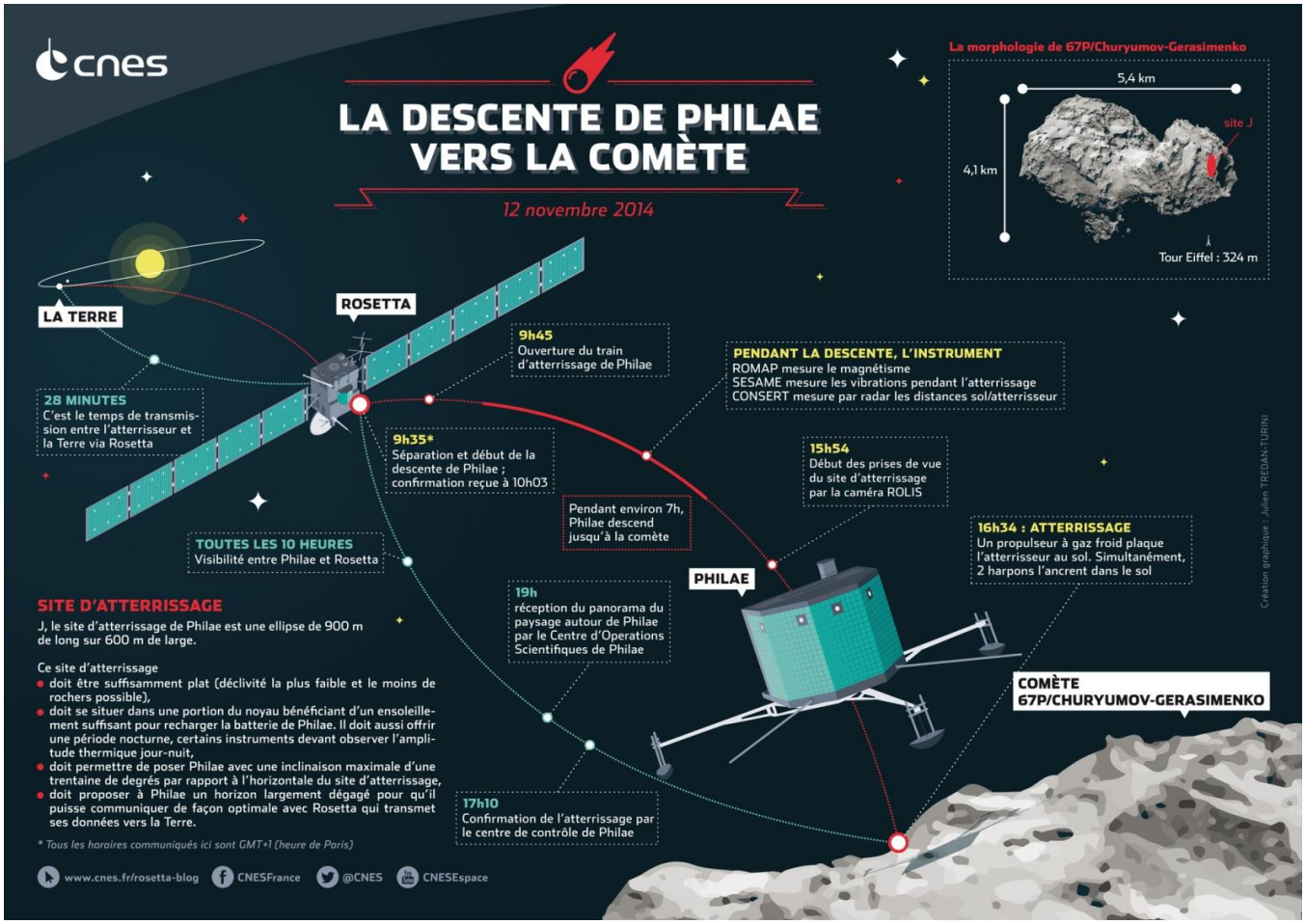
À cause de la très faible gravité à la surface, Philae a fait une sorte de vol plané durant près de 2 h avant de retoucher le sol et de rebondir une seconde fois pour un vol qui n'a duré que quelques min.

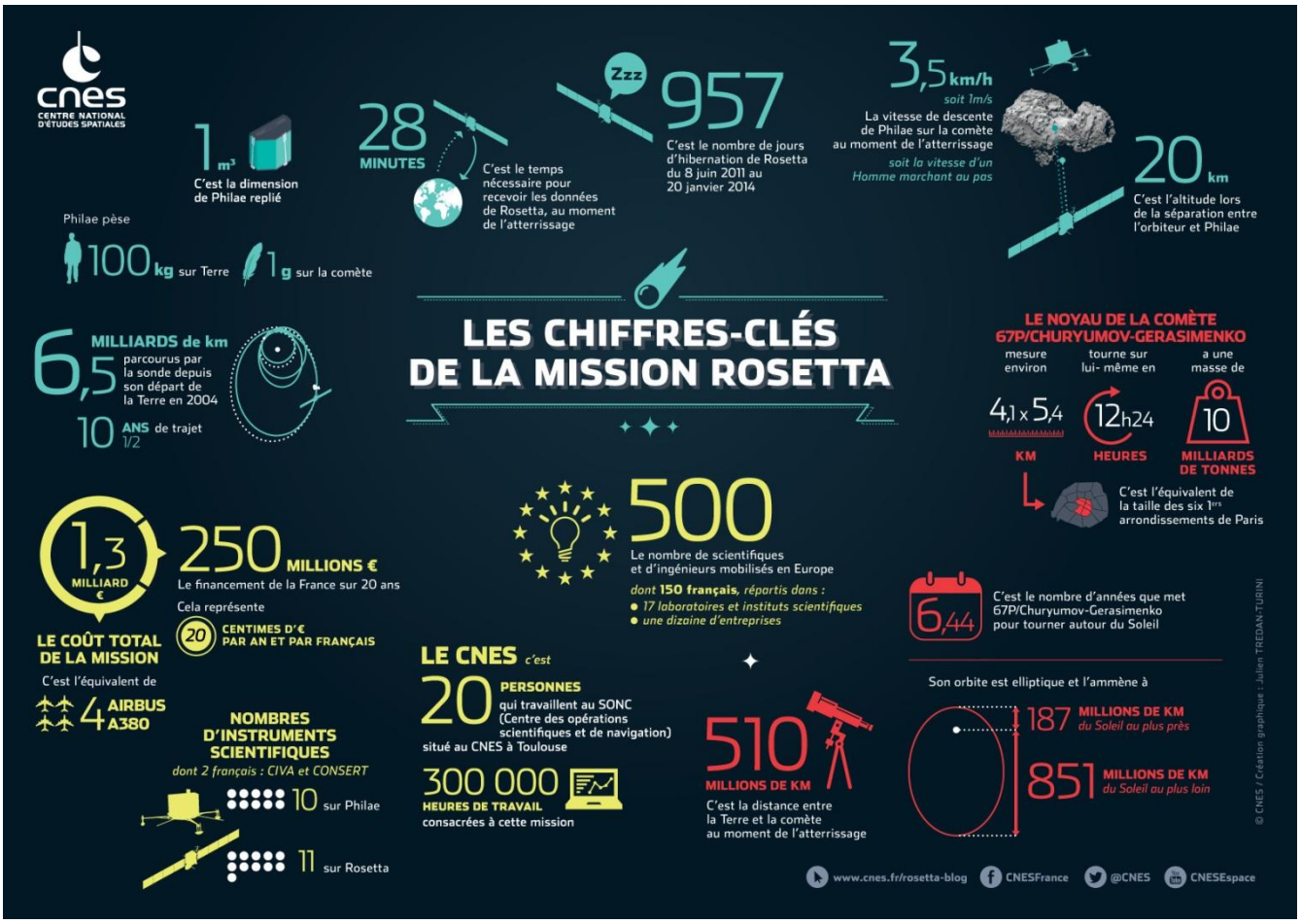
14 novembre 2014

Le robot Philae achève sa séquence scientifique. Les équipes du Centre des opérations scientifiques et de navigation (SONC) au CNES de Toulouse ont traité une quantité importante de données depuis l'atterrissage. Tous les instruments ont pu être activés dont la fameuse foreuse.



BONNE NUIT PHILAE

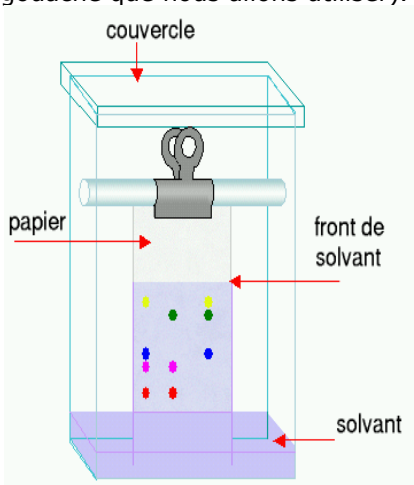

cnes
LA DESCENTE DE PHILAE VERS LA COMÈTE
12 novembre 2014
La morphologie de 67P/Churyumov-Gerasimenko
5,4 km
4,1 km
site J
Tour Eiffel : 324 m
LA TERRE
ROSETTA
28 MINUTES
C'est le temps de transmission entre l'atterrisseur et la Terre via Rosetta
9h45
Ouverture du train d'atterrissage de Philae
9h35*
Séparation et début de la descente de Philae ; confirmation reçue à 10h03
PENDANT LA DESCENTE, L'INSTRUMENT
ROMAP mesure le magnétisme
SESAME mesure les vibrations pendant l'atterrissage
CONSERT mesure par radar les distances sol/atterrisseur
15h54
Début des prises de vue du site d'atterrissage par la caméra ROLIS
Pendant environ 7h, Philae descend jusqu'à la comète
TOUTES LES 10 HEURES
Visibilité entre Philae et Rosetta
16h34 : ATTERRISSAGE
Un propulseur à gaz froid plaque l'atterrisseur au sol. Simultanément, 2 harpons l'ancrent dans le sol
PHILAE
19h
réception du panorama du paysage autour de Philae par le Centre d'Operations Scientifiques de Philae
SITE D'ATTERRISSAGE
J, le site d'atterrissage de Philae est une ellipse de 900 m de long sur 600 m de large.
Ce site d'atterrissage
• doit être suffisamment plat (déclivité la plus faible et le moins de rochers possible),
• doit se situer dans une portion du noyau bénéficiant d'un ensoleillement suffisant pour recharger la batterie de Philae. Il doit aussi offrir une période nocturne, certains instruments devant observer l'amplitude thermique jour-nuit,
• doit permettre de poser Philae avec une inclinaison maximale d'une trentaine de degrés par rapport à l'horizontale du site d'atterrissage,
• doit proposer à Philae un horizon largement dégagé pour qu'il puisse communiquer de façon optimale avec Rosetta qui transmet ses données vers la Terre.
* Tous les horaires communiqués ici sont GMT+1 (heure de Paris)
17h10
Confirmation de l'atterrissage par le centre de contrôle de Philae
COMÈTE 67P/CHURYUMOV-GERASIMENKO
Création graphique : Julien TREDAN-TURINI
www.cnes.fr/rosetta-blog
CNESFrance
@CNES
CNESEspace


cnes
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES
1 m³
C'est la dimension de Philae replié
28 MINUTES
C'est le temps nécessaire pour recevoir les données de Rosetta, au moment de l'atterrissage
Zzz
957
C'est le nombre de jours d'hibernation de Rosetta du 8 juin 2011 au 20 janvier 2014
3,5 km/h
soit 1m/s
La vitesse de descente de Philae sur la comète au moment de l'atterrissage
soit la vitesse d'un Homme marchant au pas
20 km
C'est l'altitude lors de la séparation entre l'orbiteur et Philae
Philae pèse
100 kg sur Terre
1 g sur la comète
LES CHIFFRES-CLÉS DE LA MISSION ROSETTA
6,5 MILLIARDS de km
parcourus par la sonde depuis son départ de la Terre en 2004
10 ANS 1/2 de trajet
LE NOYAU DE LA COMÈTE 67P/CHURYUMOV-GERASIMENKO
mesure environ
tourne sur lui- même en
a une masse de
4,1 x 5,4 KM
12h24 HEURES
10 MILLIARDS DE TONNES
C'est l'équivalent de la taille des six 1er arrondissements de Paris
1,3 MILLIARD €
LE COÛT TOTAL DE LA MISSION
C'est l'équivalent de
4 AIRBUS A380
250 MILLIONS €
Le financement de la France sur 20 ans
Cela représente
20 CENTIMES D'€ PAR AN ET PAR FRANÇAIS
500
Le nombre de scientifiques et d'ingénieurs mobilisés en Europe
dont 150 français, répartis dans :
• 17 laboratoires et instituts scientifiques
• une dizaine d'entreprises
6,44
C'est le nombre d'années que met 67P/Churyumov-Gerasimenko pour tourner autour du Soleil
Son orbite est elliptique et l'ammène à
187 MILLIONS DE KM du Soleil au plus près
851 MILLIONS DE KM du Soleil au plus loin
LE CNES c'est
20 PERSONNES
qui travaillent au SONC (Centre des opérations scientifiques et de navigation)
situé au CNES à Toulouse
300 000 HEURES DE TRAVAIL
consacrées à cette mission
510 MILLIONS DE KM
C'est la distance entre la Terre et la comète au moment de l'atterrissage
NOMBRES D'INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES
dont 2 français : CIVA et CONSERT
10 sur Philae
11 sur Rosetta
© CNES / Création graphique : Julien TREDAN-TURINI
www.cnes.fr/rosetta-blog
CNESFrance
@CNES
CNESEspace

Autour du violet de Picasso - secondes SLab

1/ Qu'est ce que la chromatographie ?

La chromatographie est une technique de séparation de substances chimiques (exemple : la gouache que nous allons utiliser).



2/ But de l'expérience.

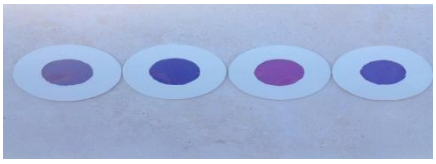
Nous avons effectué une expérience afin de trouver les mélanges que Picasso à effectuer pour obtenir les différents violets présents dans son tableau Femme assise devant la fenêtre.

Femme assise devant la fenêtre Picasso

3/ Présentation de l'expérience.

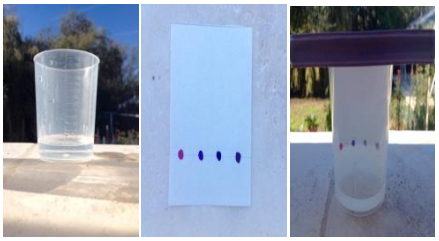
1 – Matériel.

Verre - éthanol - sel fin



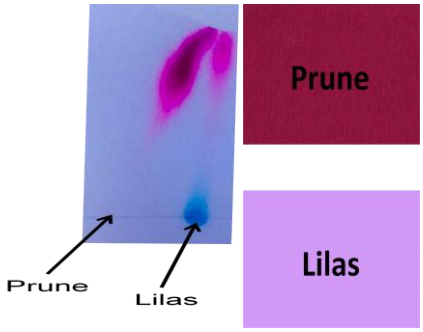
Papier à chromatographie

2 – Protocole expérimental.

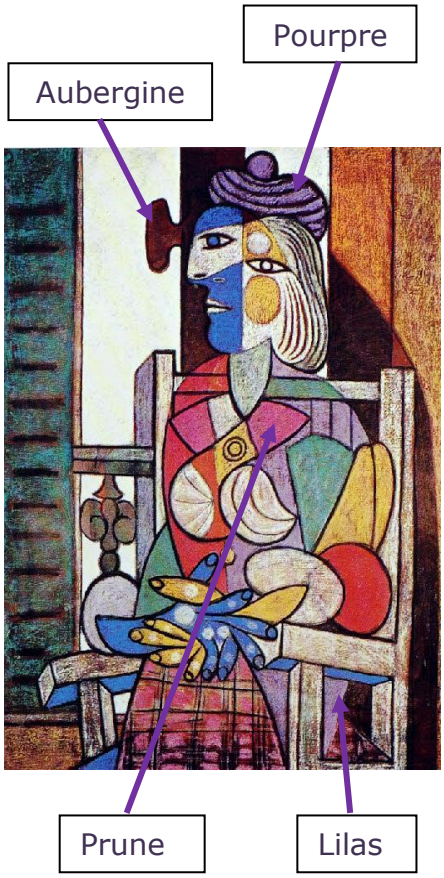


4/ Interprétation des résultats.

Prune **= Blanc + Rouge**
Lilas **= Bleu Clair + Blanc + Rouge**
Pourpre **= Bleu Foncé + Bleu Clair + Rouge**
Aubergine **= Bleu Clair+ Rouge**



5/ Mise en relation avec l'œuvre.



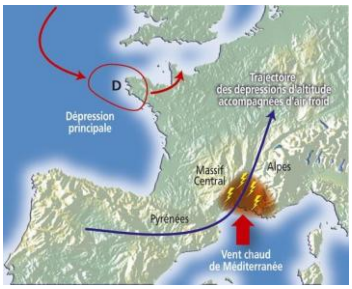
6/ Conclusion.

Picasso a bien utilisé cette variété de violet pour peindre cette peinture.

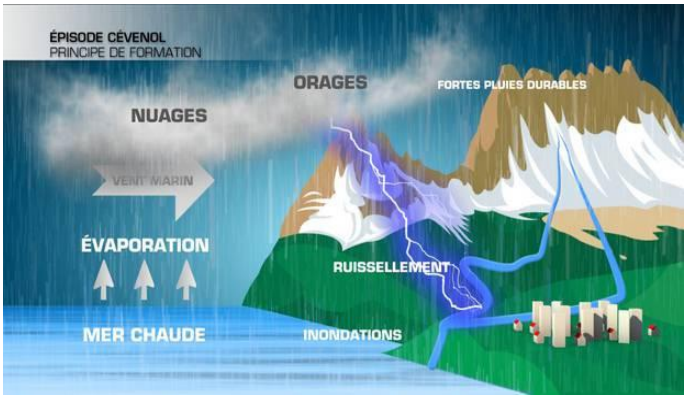
Chabot Illona & Gandolphe Lola

Pourquoi ?

parle-t-on d'épisode météorologique « **cévenol** » ?



Le terme "cévenol" est souvent employé abusivement pour caractériser tout épisode apportant des pluies diluviennes sur les régions méridionales.
S'il est vrai que le massif des Cévennes est réputé pour l'intensité des épisodes qui l'affectent (d'où le qualificatif), des situations fortement pluvieuses frappent tout l'arc méditerranéen et sont loin d'être exclusivement "cévenoles".



Le principe est :
Là où des vitesses verticales ascendantes sont générées dans l'atmosphère, l'air soulevé se refroidit en prenant de l'altitude.
Si le refroidissement est suffisant, la condensation d'une partie de la vapeur d'eau disponible se produit.
Si la condensation est importante, les gouttes deviennent suffisamment grosses pour précipiter.

Météo France : http://pluiesextremes.meteo.fr/episodes-mediterraneens_r48.html