



# ALL U NEED IS SPACE



In cooperation with  
  
European Space Agency

Marché intérieur,  
industrie,  
entrepreneuriat  
et PME

Vous trouverez cette brochure à l'adresse: <http://ec.europa.eu/entreprise/your-learning-space-fr>

Commission européenne  
Direction générale du marché intérieur, de l'industrie, de l'entrepreneuriat et des PME  
Unité «Politique spatiale»  
1049 Bruxelles  
BELGIQUE

#### AVIS JURIDIQUE

Cette publication a été réalisée à des fins éducatives et non commerciales. Ni l'Union européenne, ni aucune personne agissant en son nom, ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui en serait faite. Les informations contenues dans cette publication ne reflètent pas nécessairement la position ou l'opinion de l'Union européenne. Cette publication peut contenir des éléments visuels, littéraires ou artistiques dont l'Union européenne ne détient pas directement la propriété, ou peut citer l'œuvre d'une tierce partie ou y faire référence indirectement. L'Union européenne décline toute responsabilité quant à toute utilisation ultérieure de l'œuvre ou du matériel d'une tierce partie.

Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne, 2016

ISBN 978-92-79-62113-0  
doi:10.2873/967047

28 p. — 21,0 × 29,7 cm

© Union européenne, 2016  
Reproduction autorisée, moyennant mention de la source

Imprimé sur papier blanchi sans chlore



# ALL U NEED IS SPACE



Photo: ESA/NASA

Pendant sa mission "Futura" pour l'Agence Italienne de l'Espace, Samantha Cristoforetti a amené une copie de cette brochure dans l'espace. La photo montre l'astronaute italienne de l'ESA dans la "coupole" du module de l'observatoire sur la Station Spatiale Internationale ISS.

Idée et concept originaux de Didier Schmitt et Elena Ron Diaz

Illustrations: Jon Idago

Scénario: Simon Leysen

Photos: Union européenne, Agence spatiale européenne, iStockphoto

Encadrés: texte rédigé par la direction générale du marché intérieur, de l'industrie, de l'entrepreneuriat et des PME avec l'Agence spatiale européenne

# CONTENU

Voici ce que tu pourras découvrir avec Elená en «l'espace» d'une journée!

04:30 HORLOGES ATOMIQUES

06:30 BULLETINS MÉTÉO

07:00 MARÉES NOIRES

07:30 VOITURES AUTONOMES

07:45 EMBOUTELLAGES

08:00 POLLUTION

08:00 ÉNERGIES RENOUVELABLES

09:00 CATASTROPHES NATURELLES

09:05 OPÉRATIONS DE SECOURS

10:00 SÉCURITÉ AÉRIENNE

10:05 ASSISTANCE MÉDICALE À DISTANCE

12:00 MALADIES CONTAGIEUSES

13:00 AGRICULTURE

13:15 FUSÉES

14:30 ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

15:30 RELATIONS HUMAINES

17:30 ICEBERGS

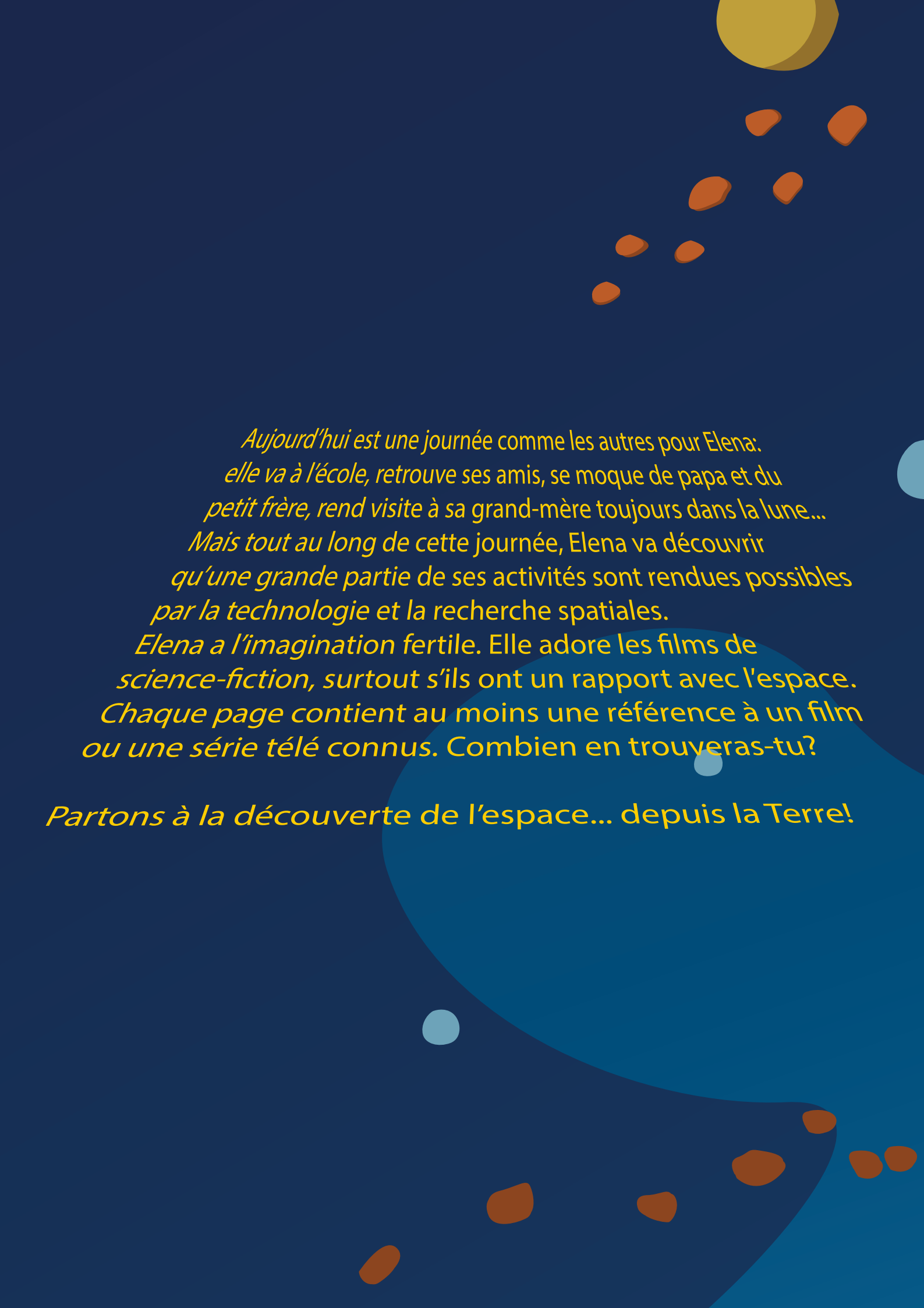
17:45 SANTÉ ET ÂGE

19:00 SPORT

20:00 DINOSAURES

21:00 COMMUNICATIONS

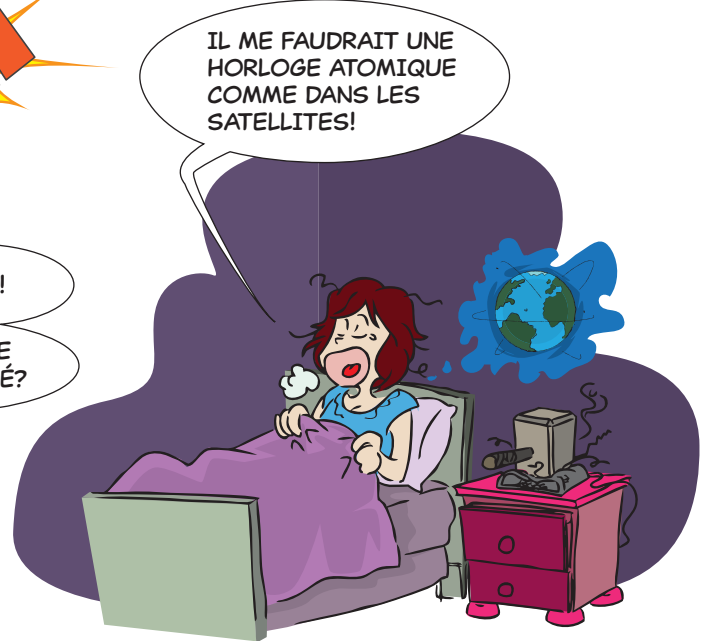
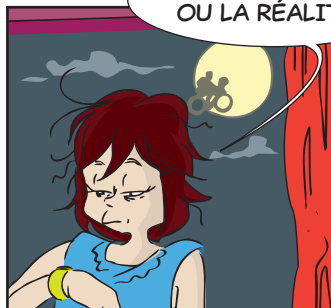
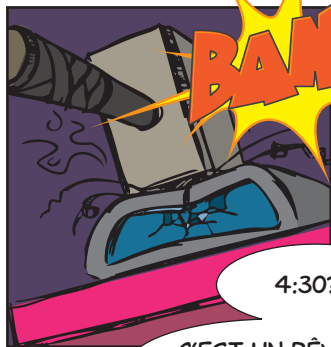
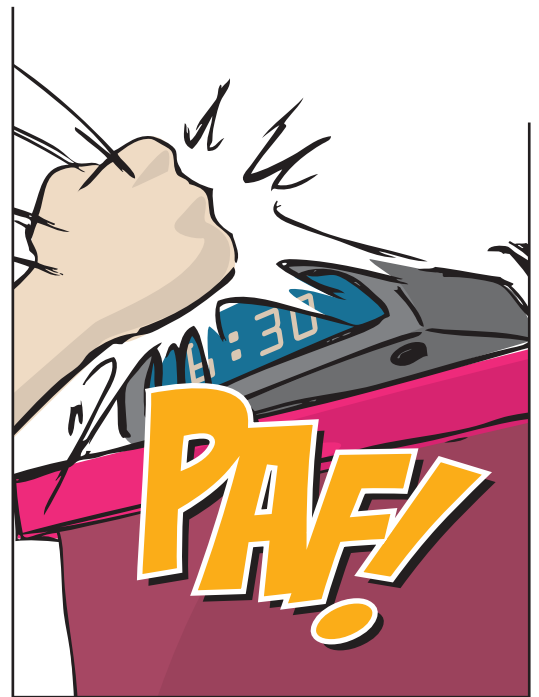
22:30 OBSERVATION DE LA TERRE



*Aujourd'hui est une journée comme les autres pour Elena: elle va à l'école, retrouve ses amis, se moque de papa et du petit frère, rend visite à sa grand-mère toujours dans la lune... Mais tout au long de cette journée, Elena va découvrir qu'une grande partie de ses activités sont rendues possibles par la technologie et la recherche spatiales.*

*Elena a l'imagination fertile. Elle adore les films de science-fiction, surtout s'ils ont un rapport avec l'espace. Chaque page contient au moins une référence à un film ou une série télé connus. Combien en trouveras-tu?*

*Partons à la découverte de l'espace... depuis la Terre!*



### Le savais-tu?

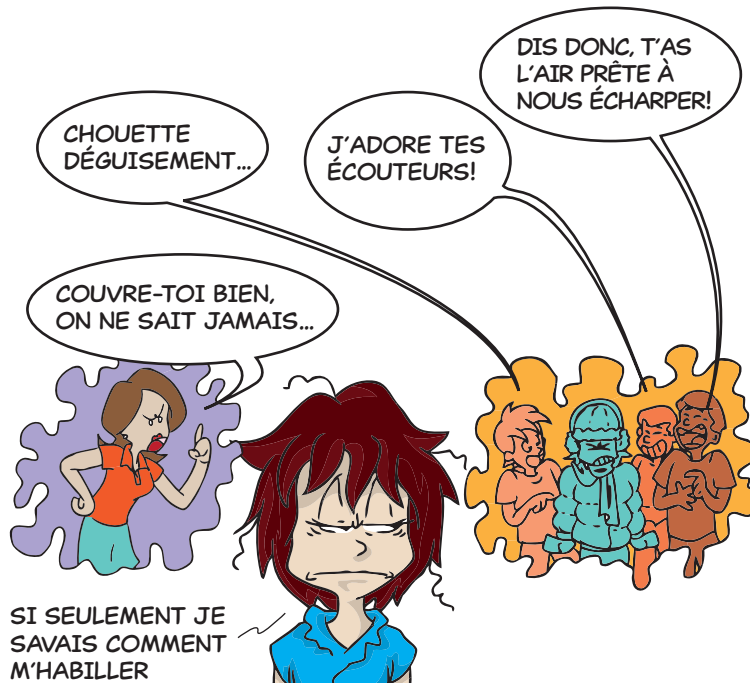
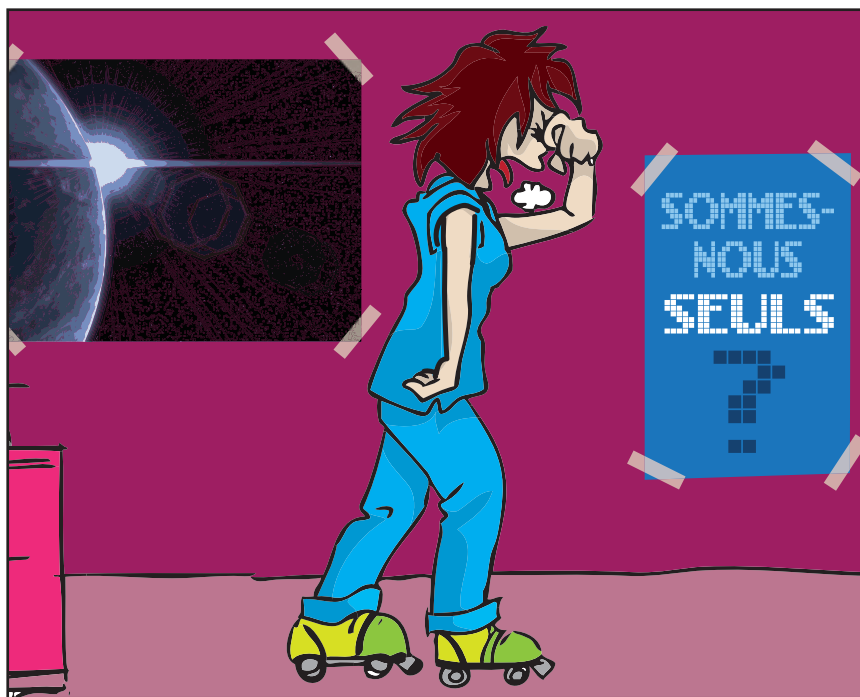
Les horloges atomiques à bord des satellites Galileo sont si précises qu'il faudrait trois millions d'années pour qu'elles se décalent d'une seconde. Une telle précision est nécessaire pour que les signaux soient envoyés au même moment par tous les satellites, qui peuvent ainsi indiquer une position à la surface terrestre à quelques centimètres près, alors qu'ils sont en orbite à 23 000 km d'altitude.

Plus les satellites sont nombreux, plus la précision est grande. S'il se trompait de quelques nanosecondes seulement (milliardièmes de seconde), le système Galileo indiquerait une position terrestre incorrecte de plusieurs mètres!

### Que faisons-nous?

Le programme Galileo de l'Union européenne (UE) disposera de 30 satellites en orbite d'ici à 2020. Les ingénieurs de l'Agence spatiale européenne (ESA) sont les architectes de ce projet. Ils en supervisent l'exécution.

06:30



### Génial!

Pour nous aider à prévoir la météo plusieurs jours à l'avance, des millions de mesures — température, vent, etc. — sont réalisées au sol et par les satellites.

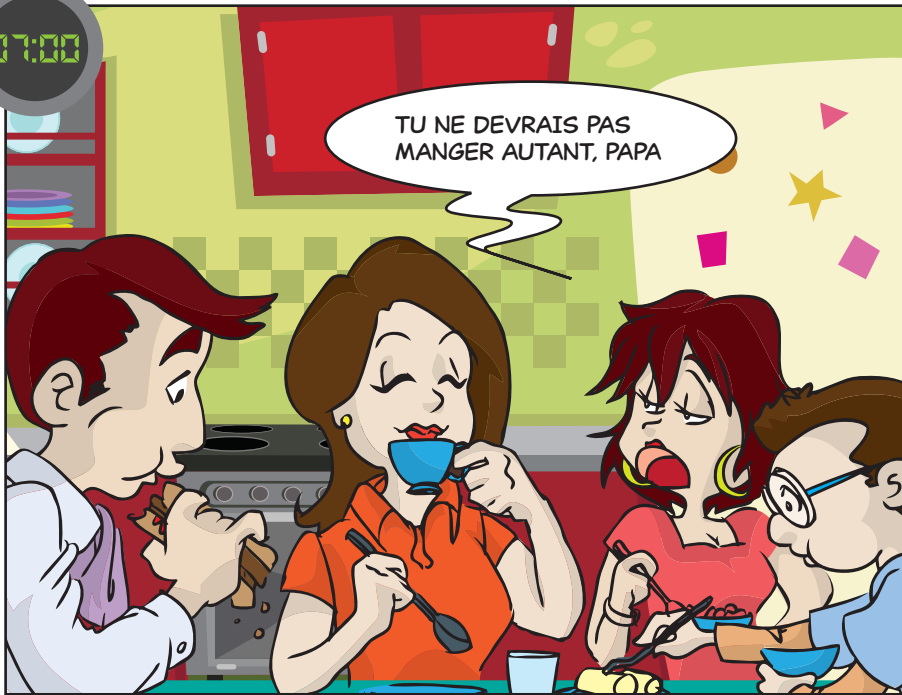
Les satellites météorologiques doivent être placés en orbite géostationnaire à 36 000 km d'altitude, afin de toujours conserver la même position.

La météo ne sert pas uniquement à déterminer quels vêtements porter. Chaque fois qu'un avion décolle d'un aéroport, le pilote doit savoir le temps qu'il fera le long du trajet. Les prévisions météo permettent aussi de prévenir les bateaux d'une tempête imminente.

Et les agriculteurs ont besoin de savoir s'il fera beau pour la récolte.

### Que faisons-nous?

Eumetsat, l'organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques, utilise ces satellites pour fournir des informations aussi précises que possible.



TU NE DEVRAIS PAS MANGER AUTANT, PAPA



SI TU CONTINUES COMME ÇA, LES SCIENTIFIQUES POURRONT BIENTÔT SUIVRE TA POSITION EN OBSERVANT LES ANOMALIES DANS L'ORBITE LUNAIRE



T'ES VRAIMENT UN GEEK



TOI, T'ES SI MOCHE QU'À PART L'ATTRACTION TERRESTRE, TU VAS PAS ATTIRER GRAND-CHOSE



LES ENFANTS, DU CALME!

QU'EST-CE QUE TU LIS, MA CHÉRIE?



UN ARTICLE SUR LES OISEAUX ENGLUÉS DANS LES MAREES NOIRES. C'EST HORRIBLE, POURQUOI ON NE FAIT RIEN?



TU TE TROMPES

GRÂCE AUX SATELLITES, ON PEUT TROUVER LES COUPABLES



**Génial!**

À 700 km d'altitude, la plus haute résolution des satellites civils d'observation de la Terre est de 34 cm. Leur équipement photographique est si précis que, s'il était installé au sommet de la tour Eiffel, il permettrait de distinguer une silhouette humaine à Berlin.

**Que faisons-nous?**

Les satellites européens facilitent la détection des navires en mer, ce qui simplifie les opérations de sauvetage et de lutte contre la contrebande et la piraterie.

Les satellites sont aussi utiles en cas d'inondation, ou pour repérer les déversements pétroliers et les navires qui en sont la cause.



07:30



C'EST QUOI LEUR PROBLÈME?

«LE FEU EST ROUGE», C'EST POURTANT PAS DU CHINOIS

VROUM

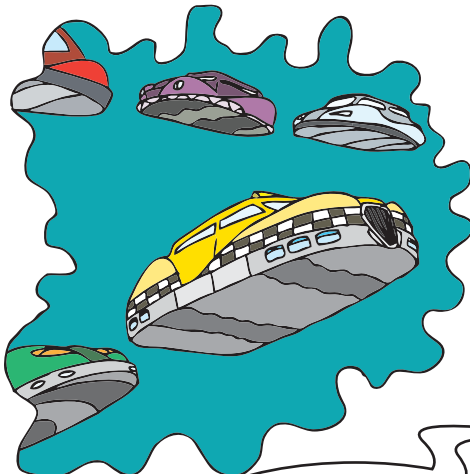


LA PLUPART DES GENS SONT TROP BÊTES POUR CONDUIRE

EXACTEMENT! PEUT-ÊTRE QU'IL FAUDRAIT SUPPRIMER LA VOITURE EN VILLE



NOS AMIS LES EXTRATERRESTRES POURRAIENT NOUS AIDER À FAIRE LE NETTOYAGE



N'EXAGÉRON PAS, MAIS S'IL EXISTAIT DES VOITURES INTELLIGENTES QUI N'AVAIENT PAS BESOIN DE CONDUCTEUR...



**Génial!**

Les voitures autonomes seront bientôt sur nos routes. Elles feront partie d'un système de transport intelligent, rendu possible grâce aux capteurs à distance, aux télécommunications et à la navigation par satellite.

Dans l'espace, l'ESA lancera sa propre «astromobile» sur Mars en 2020 et la pilotera depuis la Terre!

**Que faisons-nous?**

ExoMars est le nom donné à l'«astromobile» de l'ESA. Mais il sera impossible de la piloter à distance en temps réel, car les signaux radio mettent 14 minutes pour parcourir la distance entre Mars et notre planète. Toutefois, grâce à sa caméra stéréoscopique et à son ordinateur de bord, l'«astromobile» pourra se rendre seule aux lieux indiqués, en évitant intelligemment les obstacles sur sa route.

Le véhicule effectuera de petits forages, à la recherche de signes de vie actuelle ou passée. La planète Mars est un objectif prometteur, car elle a jadis contenu de grandes quantités d'eau, ingrédient indispensable à la vie telle que nous la connaissons. Mais Mars ne disposant pas d'une atmosphère suffisante pour protéger sa surface des rayonnements solaires ou cosmiques, il faudra creuser jusqu'à au moins 1,5 mètres de profondeur pour trouver d'éventuels signes de vie.

Photo: ESA-AOES Mediatlab

07:45

MON PÈRE PASSE  
PAR ICI POUR ALLER  
BOSSER

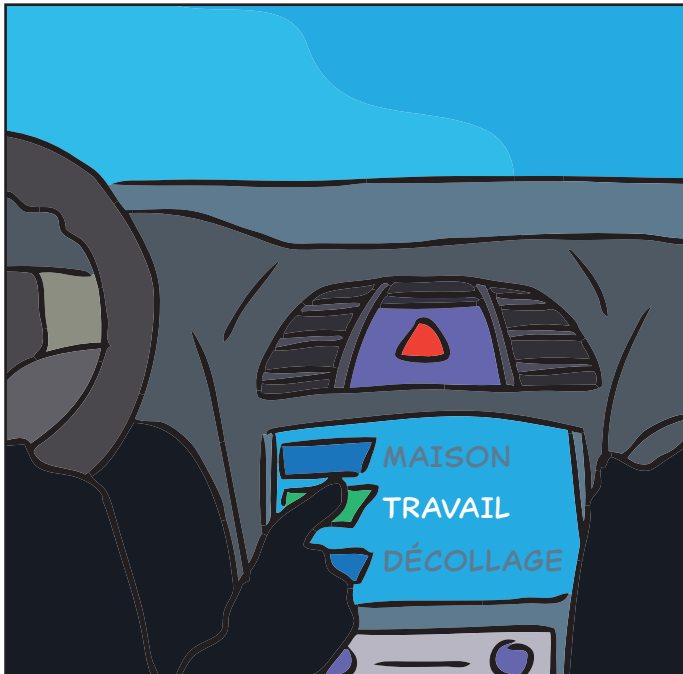
BRUXELLES, NOUS  
UN PROBLÈME

BONJOUR  
L'EMBOUTEILLAGE!

ÇA LUI LAISSERA  
DU TEMPS POUR  
SE CURER LE NEZ

C'EST PAS TON  
PÈRE LÀ-BAS?

SI, C'EST LUI!



ON DIRAIT QU'IL A  
TROUVÉ UN RACCOURCI!



### Le savais-tu?

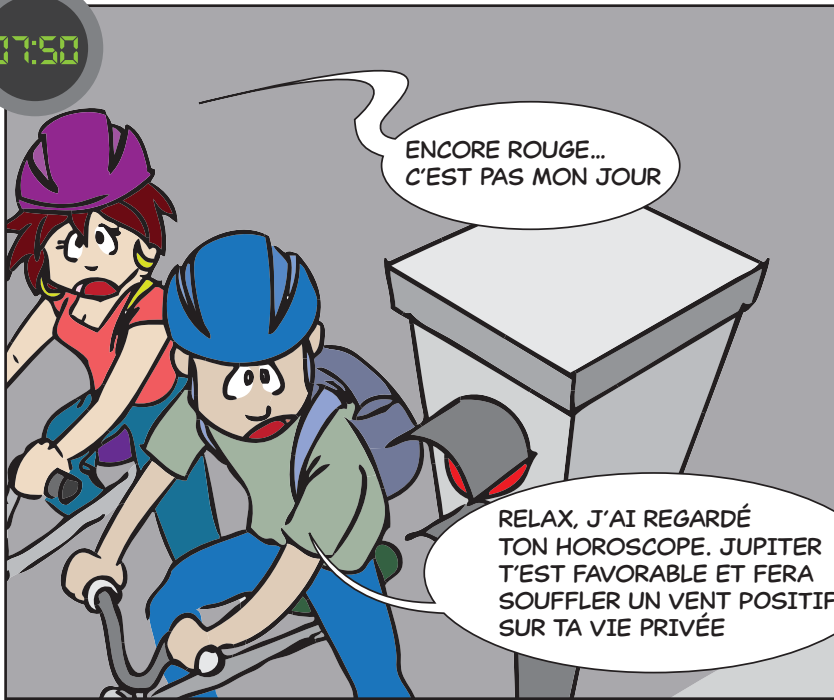
La haute précision du positionnement par satellite est essentielle pour assurer la fiabilité des transports modernes, qu'ils soient routiers, aériens ou maritimes. Cette précision permet d'éviter les collisions, de faire respecter les limitations de vitesse, de faciliter les manœuvres délicates et de localiser les conteneurs.

Pour assurer un service ininterrompu, nuit et jour, il faut de nombreux satellites. C'est pour cette raison qu'on parle d'un système global de navigation par satellite.

### Que faisons-nous?

Galileo est le système global de navigation par satellite de haute précision mis en place par l'Europe. Ses satellites et stations terrestres sont conçus en collaboration par l'UE et l'ESA. Les premiers satellites Galileo ont été lancés en 2011 par une fusée russe de type Soyouz, depuis la Guyane française.

07:50



ENCORE ROUGE...  
C'EST PAS MON JOUR

RELAX, J'AI REGARDÉ  
TON HOROSCOPE. JUPITER  
T'EST FAVORABLE ET FERA  
SOUFFLER UN VENT POSITIF  
SUR TA VIE PRIVÉE



MAIS LA LUNE SE  
RAPPROCHANT DU  
SCORPION, SOIS  
ATTENTIVE À TES  
RELATIONS AVEC  
TES PROCHES



HEIN?!??

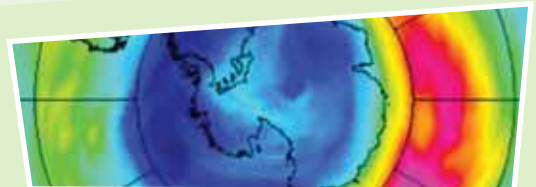


CETTE POLLUTION  
EST ATROCE!

JE SAIS, C'EST DE PIRE  
EN PIRE. SI ÇA CONTINUE,  
ON VA DEVOIR ÉMIGRER  
SUR UNE AUTRE PLANÈTE,  
COMME DANS CETTE  
SÉRIE À LA TÉLÉ



SI TOUS LES MECS  
RESSEMBLENT AU HÉROS,  
JE SIGNE TOUT DE SUITE!



### Incroyable!

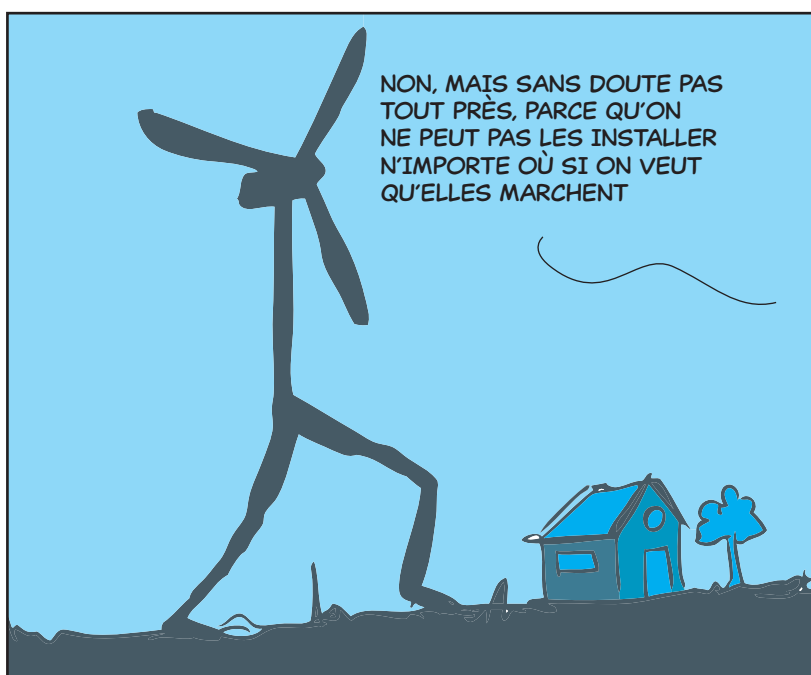
Si tu vis en ville, ton espérance de vie est réduite de près de deux ans à cause de la pollution atmosphérique.

Les satellites sont capables de déterminer la concentration des polluants présents dans l'atmosphère, tels que l'ozone (O<sub>3</sub>) produit lors des vagues de chaleur, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) émis par les industries, le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules fines des gaz d'échappement.

Au passage, l'ozone présent dans les couches supérieures de l'atmosphère est très utile, car il nous protège des rayonnements ultraviolets.

### Que faisons-nous?

Les satellites européens sont capables de mesurer de très nombreux gaz, ce qui permet de mieux connaître la composition de l'air que nous respirons.



**Le savais-tu?**

La Station spatiale internationale tire toute son énergie du soleil, grâce à des panneaux solaires qui produisent suffisamment d'énergie pour six astronautes, leurs systèmes de survie et toutes sortes d'expériences.

**Que faisons-nous?**

Les ingénieurs européens améliorent constamment les panneaux solaires en accroissant leur rendement et en les rendant plus légers. L'observation de la Terre permet de trouver les meilleurs sites pour implanter des parcs solaires et éoliens.



AUJOURD'HUI, ON VA PARLER DE SÉISMES ET DE PLAQUES TECTONIQUES



TROP COOL...



AÏE!

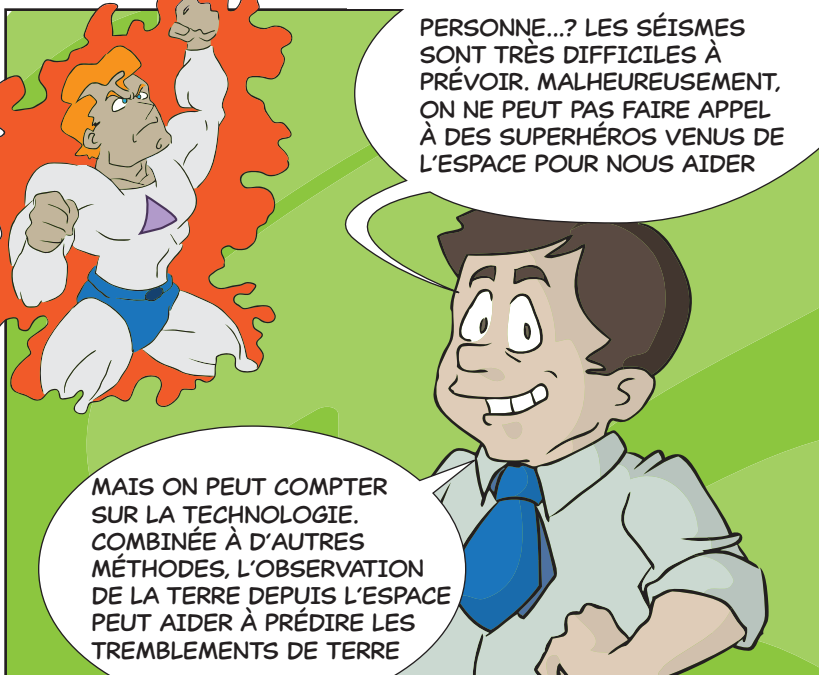


QUELQU'UN SAIT SI ON PEUT PRÉDIRE LES TREMBLEMENTS DE TERRE?



MMH?

REDESCENDS SUR TERRE!



PERSONNE...? LES SÉISMES SONT TRÈS DIFFICILES À PRÉVOIR. MALHEUREUSEMENT, ON NE PEUT PAS FAIRE APPEL À DES SUPERHÉROS VENUS DE L'ESPACE POUR NOUS AIDER

MAIS ON PEUT COMPTER SUR LA TECHNOLOGIE. COMBINÉE À D'AUTRES MÉTHODES, L'OBSERVATION DE LA TERRE DEPUIS L'ESPACE PEUT AIDER À PRÉDIRE LES TREMBLEMENTS DE TERRE



**Le savais-tu?**

L'imagerie par satellite permet de mesurer les mouvements de la croûte terrestre à quelques millimètres près. On peut même voir les volcans «respirer» en suivant les mouvements d'expansion et de rétraction causés par leur activité.

**Que faisons-nous?**

Les satellites d'observation de la Terre (de l'ESA et de l'UE) aident à évaluer le risque de catastrophes telles que des inondations, des tempêtes, des séismes, des glissements de terrain ou des éruptions volcaniques.



ON NE PEUT HÉLAS PAS ÉVITER LES SÉISMES ET AUTRES CATASTROPHES NATURELLES...



COMME SA COUPE DE CHEVEUX, PAR EXEMPLE



... ET ILS PEUVENT ÊTRE DÉVASTATEURS. MAIS LES TECHNOLOGIES SPATIALES DONNENT UN COUP DE POUCE AUX SERVICES DE SECOURS

VOUS VOULEZ DIRE QUE DES EXTRATERRESTRES VIENNENT NOUS AIDER?



TRÈS DRÔLE! LES SERVICES DE SECOURS UTILISENT DES TÉLÉPHONES PAR SATELLITE POUR COMMUNIQUER, LES SYSTÈMES D'OBSERVATION DE LA TERRE POUR ÉVALUER L'ÉTENDUE DES DÉGÂTS ET LA NAVIGATION PAR SATELLITE POUR S'ORIENTER



ÇA NE SERAIT PAS PLUS SIMPLE AVEC UN SMARTPHONE?



LES INFRASTRUCTURES SONT SOUVENT FORTEMENT ENDOMMAGÉES APRÈS UN SÉISME... DONC TON SMARTPHONE NE FONCTIONNERAIT PAS!



**Le savais-tu?**

Après une catastrophe telle qu'une grave inondation ou un tsunami, seuls les satellites peuvent remplacer immédiatement les infrastructures de communication terrestres qui ont été endommagées. Les satellites permettent de voir quelles routes restent accessibles, de trouver des sites où installer des camps de réfugiés et de repérer des endroits où poser un hélicoptère.

**Que faisons-nous?**

Les satellites d'observation de la Terre, de télécommunication et de navigation aident à évaluer les dégâts ainsi qu'à planifier et superviser les opérations de secours. L'UE et de nombreuses agences spatiales mettent leurs données gratuitement à la disposition des équipes de secours et aident à l'élaboration des cartes. La prochaine génération de satellites fournira des informations encore plus précises et utiles. L'UE est le principal donateur mondial d'aide étrangère.



NOUVEAU SMS



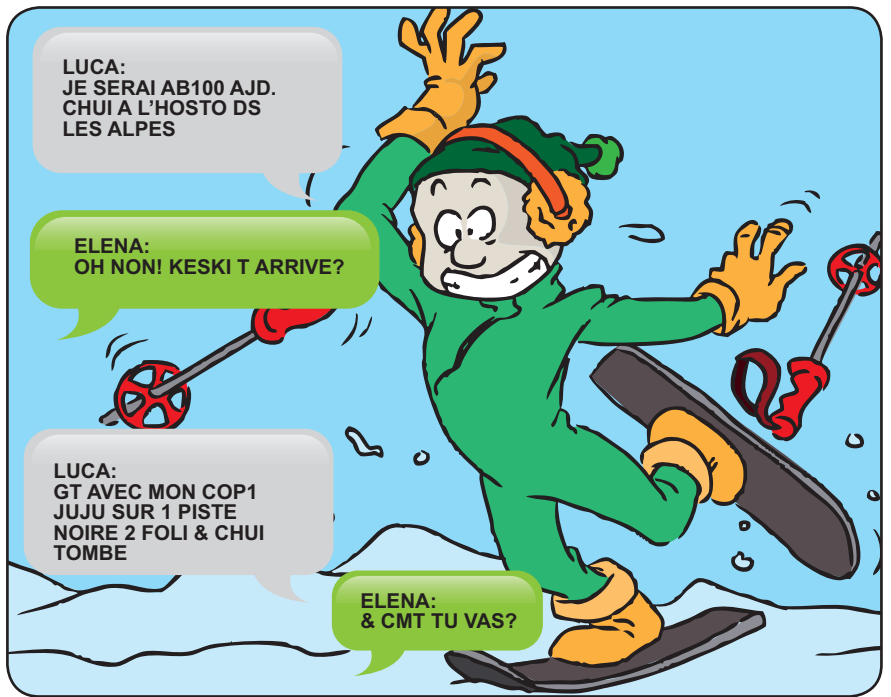
LUCA!

LUCA:  
JE SERAI AB100 AJD.  
CHUI A L'HOSTO DS  
LES ALPES

ELENA:  
OH NON! KESKI T ARRIVE?

LUCA:  
GT AVEC MON COP1  
JUJU SUR 1 PISTE  
NOIRE 2 FOLI & CHUI  
TOMBE

ELENA:  
& CMT TU VAS?



LUCA:  
TRANKIL. ON EST VNU  
ME CHERCHER  
EN HELICO

LUCA:  
AVEC LE BROUILLARD  
G CRU KON ALLAIT  
JMS ATERRIR. MAIS  
LE PILOTE MADI DPA  
M'INKIETE, ILS ONT 1  
SYSTEM PR SE POSER  
N1PORTE OU

ELENA:  
:-O



LUCA:  
ON C POSE SUR  
LE TWA 2 L'HOSTO!!!

ELENA:  
TRO COOL!



LUCA:  
LE ME2C1 MADI KE G 1  
FRACTURE TRE COMPLIKE  
A L'EPAULE DROITE

ELENA:  
OH NON... APL  
MOI!



### Le savais-tu?

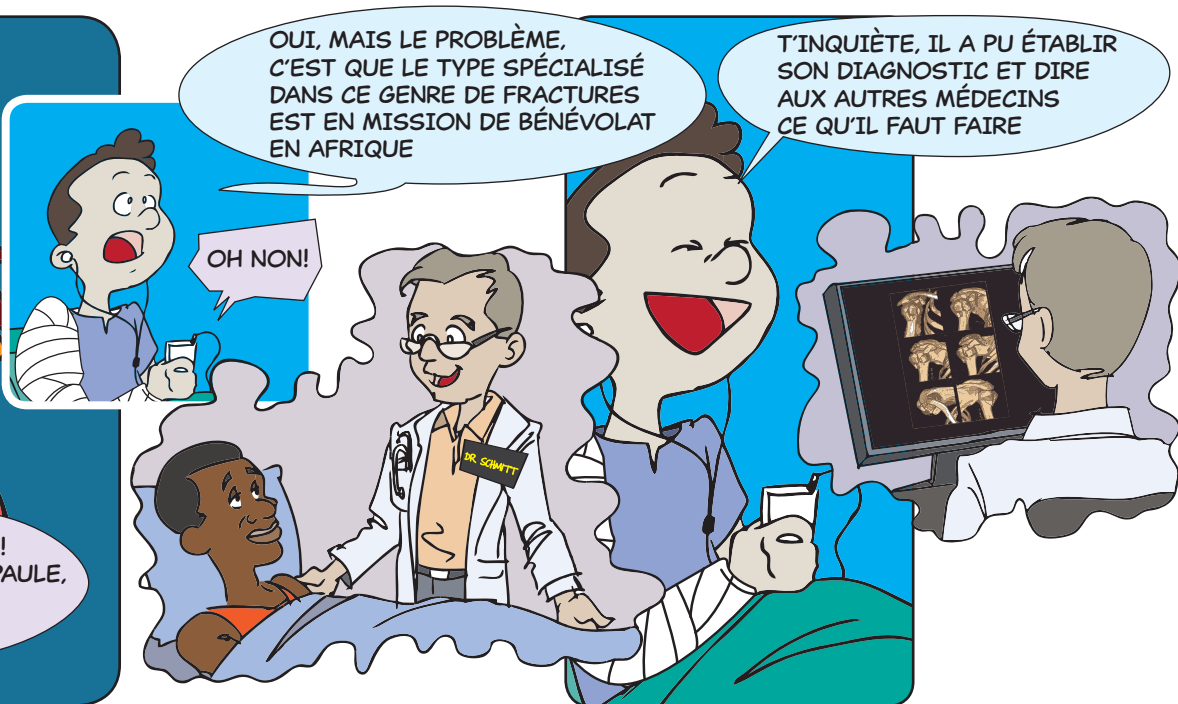
Le premier atterrissage assisté par satellite d'un vol commercial a eu lieu dans le sud de la France en 2011. Aujourd'hui, les pilotes peuvent poser leur avion quelle que soit la météo grâce aux mesures permanentes et fiables fournies par les satellites.

### Que faisons-nous?

EGNOS, le système européen de navigation par recouvrement géostationnaire, vise à constamment améliorer la précision et l'intégrité des signaux GPS en Europe. Il est composé d'un réseau de stations terrestres et de trois satellites géostationnaires. EGNOS accroît grandement la précision et la fiabilité du système GPS, le rendant ainsi plus adapté à des applications où la sécurité prime, telles que le pilotage d'un avion ou le passage d'un bateau dans un canal étroit.



COUCOU LUCA!  
ALORS TON ÉPAULE,  
ILS PEUVENT  
L'OPÉRER?



OH NON!

OUI, MAIS LE PROBLÈME,  
C'EST QUE LE TYPE SPÉCIALISÉ  
DANS CE GENRE DE FRACTURES  
EST EN MISSION DE BÉNÉVOLAT  
EN AFRIQUE

T'INQUIÈTE, IL A PU ÉTABLIR  
SON DIAGNOSTIC ET DIRE  
AUX AUTRES MÉDECINS  
CE QU'IL FAUT FAIRE



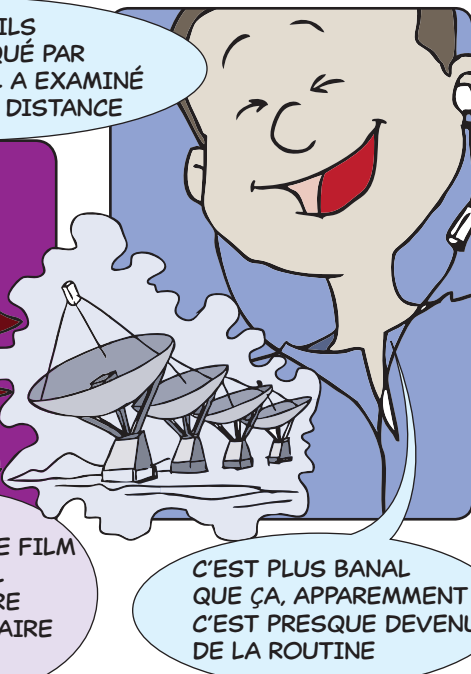
COMMENT IL A FAIT? IL  
S'EST FAIT TÉLÉPORTER  
À L'HÔPITAL?



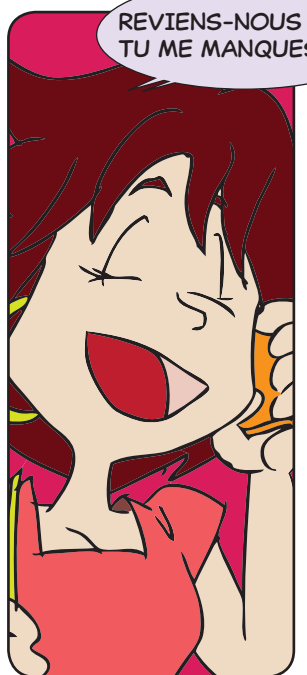
MIEUX QUE ÇA! ILS  
ONT COMMUNIQUÉ PAR  
SATELLITE ET IL A EXAMINÉ  
MA BLESSURE À DISTANCE



COMME DANS CE FILM  
AVEC LE SIGNAL  
EXTRATERRESTRE  
ET LE MILLIARDAIRE  
BIZARRE?



C'EST PLUS BANAL  
QUE ÇA, APPAREMMENT  
C'EST PRESQUE DEVENU  
DE LA ROUTINE



REVIENS-NOUS VITE,  
TU ME MANQUES!



TU ME MANQUES AUSSI.  
JE M'ENNUIE TELLEMENT,  
J'AURAIS DÛ ENVOYER  
MON CLONE AU SKI ET  
RESTER AVEC TOI



**Le savais-tu?**

Les télécommunications par satellite et les technologies d'appui utilisées par les astronautes en mission spatiale peuvent contribuer à améliorer les soins de santé sur Terre.

**Que faisons-nous?**

L'ESA a déjà soutenu plus de 150 projets dans le domaine de la santé. Quelques exemples: appareils de diagnostic et de traitement avancés, chirurgie contrôlée à distance, échographie robotisée, etc.

Ces techniques permettent de limiter les déplacements superflus pour les médecins et les patients, ainsi que de fournir des soins de meilleure qualité.





BONJOUR ELENA!

BONJOUR M. LEGRAND!



TU AS PARLÉ À TES PARENTS DU PROJET DONT ON A DISCUTÉ EN CLASSE?

LE PROJET DE RÉNOVATION D'UNE ÉCOLE EN ZAMBIE?

J'AI ENVIE D'Y ALLER MAIS MES PARENTS ONT PEUR DE TOUT, MÊME D'UNE SUBSTANCE EXTRATERRESTRE QU'ILS ONT VUE DANS UN FILM DE SF... ILS S'IMAGINENT QUE JE VAIS ÊTRE MORDUE PAR UN SERPENT, MANGÉE PAR UN LION, OU QUE JE VAIS ATTRAPER LA MALARIA



LES LIONS NE ME FONT PAS PEUR, MAIS JE DOIS ADMETTRE QUE LA MALARIA M'INQUIÈTE UN PEU



ILS ONT RAISON POUR LA MALARIA, C'EST UNE MALADIE QUI PEUT ÊTRE TRÈS DANGEREUSE

QU'EST-CE QU'ON PEUT FAIRE POUR L'ÉVITER?



ON N'EN GUÉRIT PAS ENCORE COMPLÈTEMENT, MAIS ON PEUT LIMITER LES RISQUES EN DORMANT SOUS UNE MOUSTIQUAIRE, EN S'ENDUISANT D'ANTI-INSECTÉS ET EN PRENANT DES MÉDICAMENTS PRÉVENTIFS



IL EXISTE MÊME DES CARTES PAR SATELLITE QUI INDIQUENT LES ZONES À ÉVITER



TROP BIEN, ÇA DEVRAIT CONVAINCRE MES PARENTS



### Le savais-tu?

En combinaison avec des informations locales, les satellites de télédétection et de navigation peuvent aider à trouver la source de certaines maladies et à en éviter la propagation. Exemple: les moustiques, qui propagent la malaria (ou «paludisme») et d'autres maladies dangereuses, ont besoin d'une eau chaude pour pondre. Les satellites peuvent détecter les plans d'eau et leur température pour faciliter la localisation de leurs sites de reproduction.

### Que faisons-nous?

Les données satellitaires permettent aux pays concernés d'accéder à des informations qui facilitent la mise en place de systèmes d'alerte pour les maladies. Les satellites européens contribuent aussi à l'élaboration de cartes indiquant les risques relatifs à la malaria et à d'autres maladies.

L'Europe soutient des projets concernant l'approvisionnement en eau potable et l'acheminement de l'eau pour l'urbanisation.



**Le savais-tu?**

Les satellites contribuent à améliorer la qualité et à renforcer la sécurité de notre alimentation, tout en protégeant l'environnement.

Le volume des récoltes peut être estimé des mois à l'avance à l'aide d'images satellitaires, ce qui permet d'assurer un approvisionnement suffisant.

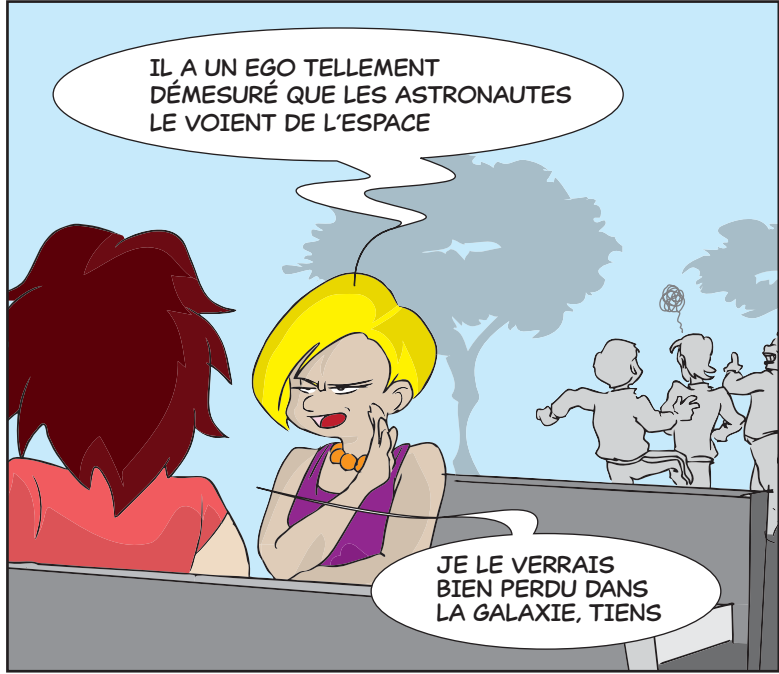
**Que faisons-nous?**

Les satellites européens peuvent améliorer l'utilisation des terres agricoles. Lorsqu'ils cartographient leurs champs, les agriculteurs savent exactement où et quand arroser et ajouter de l'engrais. Mais les satellites peuvent les aider à évaluer bien à l'avance le volume probable des récoltes. Ils sont aussi très utiles pour optimiser la gestion durable des forêts.



QUELLES FESSES D'ENFER! POUR ELLES, J'IRAIS DÉCROCHER LA LUNE...

MERCI... ET SI TU ALLAIS VOIR AILLEURS SI J'Y SUIS? LOIN DE CETTE PLANÈTE, SI POSSIBLE...



IL A UN EGO TELLEMENT DÉMESURÉ QUE LES ASTRONAUTES LE VOIENT DE L'ESPACE

JE LE VERRAIS BIEN PERDU DANS LA GALAXIE, TIENS



ON POURRAIT ATTACHER UN BUS À UNE FUSÉE ET L'ENVOYER EN ORBITE AVEC SES POTES



ALORS TU PEUX ÊTRE SÛRE QU'ILS IRAIENT DRAGUER LES FILLES DE LA STATION SPATIALE INTERNATIONALE

LOL!

**Le savais-tu?**

L'Europe a une base spatiale à Kourou, en Guyane française (en Amérique du Sud, près de l'équateur). Le lanceur Ariane 5 a une masse totale d'environ 770 tonnes, dont à peine 1 % pour les satellites embarqués. Mais cette fusée pourrait facilement envoyer un bus scolaire vers la Station spatiale internationale!

Plus de 300 satellites ont été lancés depuis la base spatiale européenne.

**Que faisons-nous?**

L'ESA a conçu le lanceur lourd Ariane 5, ainsi qu'un plus petit lanceur baptisé Vega. Une fusée russe Soyouz a décollé pour la première fois de la base de Kourou le 21 octobre 2011, avec à son bord les premiers satellites Galileo opérationnels.



Photo: ESAC/NES/ARIANESPACE-Optique Photo Vidéo CSG

14:30

ELENA VA NOUS EXPOSER QUELQUES-UNS DES PROBLÈMES ÉCOLOGIQUES DE NOTRE PLANÈTE

PLUS DE LA MOITIÉ DES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES VIVENT DANS LA FORÊT TROPICALE HUMIDE

SELON LES EXPERTS, PLUS DE CENT ESPÈCES DISPARAISSENT CHAQUE JOUR À CAUSE DE LA DÉFORESTATION

ÇA EN FAIT DU MONDE!

DONC ON DÉTRUIT NOS FORÊTS COMME DANS CE FILM AVEC LES EXTRATERRESTRES BLEUS?

OUI, MAIS ON DIT QU'ELLES POURRAIENT ÊTRE DÉTRUITES EN 40 ANS. MÊME AVEC TOUS LES HAMBURGERS QUE TU MANGES, TU VIVRAS ENCORE QUAND CELA ARRIVERA

ON NE POURRAIT PAS SIMPLEMENT DIRE AUX GENS D'ARRÊTER D'ABATTRE LES ARBRES?

C'EST PAS SI SIMPLE. L'ABATAGE EST SOUVENT ILLÉGAL ET DANS DES ZONES PEU ACCESSIBLES. MAIS AUJOURD'HUI, LES SATELLITES PERMETTENT DE REPÉRER LA DÉFORESTATION

SI TU VEUX...

MAIS LES FORÊTS SONT IMMENSES, NON?

MON ONCLE FERNANDO TRAVAILLE À L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE. IL DIT QU'ILS UTILISENT DES SATELLITES POUR SURVEILLER L'ENVIRONNEMENT

TOUJOURS À FAIRE SON INTÉRESSANTE AVEC SON TONTON ASTRONAUTE...

TON ONCLE A RAISON. LES SCIENTIFIQUES UTILISENT LES MESURES ENREGISTRÉES PAR DES BATEAUX, DES BOUÉES ET DES SATELLITES POUR COMPRENDRE CE QUI SE PASSE DANS LES OCÉANS ET L'ATMOSPHÈRE



### Le savais-tu?

La surveillance de l'environnement depuis l'espace fournit des informations essentielles sur la végétation, les courants océaniques, la qualité de l'eau, les ressources naturelles, les polluants atmosphériques et les gaz à effet de serre. Elle permet de mieux prédire les conséquences du changement climatique dans différents pays et régions.

### Que faisons-nous?

L'industrie européenne construit des satellites qui surveillent de près l'évolution du niveau des mers avec une précision de quelques millimètres. Ils enregistrent également l'évolution de la banquise dans l'Arctique, des courants océaniques et de la température, et permettent de surveiller les activités de déforestation.



BON MATCH



SALUT LES FILLES!

OH NON, ENCORE EUX



FAIS APPEL À LA FORCE

ALORS COMME ÇA, TU VEUX NOUS ENVOYER DANS L'ESPACE?



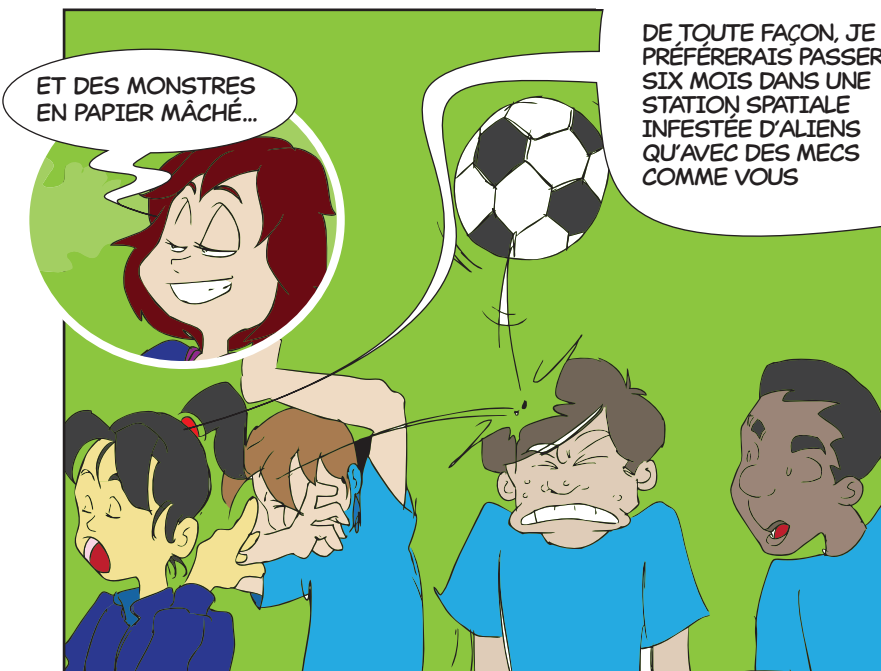
J'ADORERAI PASSER SIX MOIS DANS UNE CAPSULE SPATIALE AVEC TOI. TU SERAIS MA PRINCESSE ET JE SERAIS TON HÉROS



LE HÉROS, C'ÉTAIT SON FRÈRE, TU TE RAPPELLES?



BAH, J'AI JAMAIS ACCROCHÉ À CES FILMS-LÀ, JE PRÉFÉRERAI LES AUTRES, CEUX AVEC LE TYPE AUX OREILLES POINTUES



ET DES MONSTRÉS EN PAPIER MÂCHÉ...

DE TOUTE FAÇON, JE PRÉFÉRERAI PASSER SIX MOIS DANS UNE STATION SPATIALE INFESTÉE D'ALIENS QU'AVEC DES MECS COMME VOUS



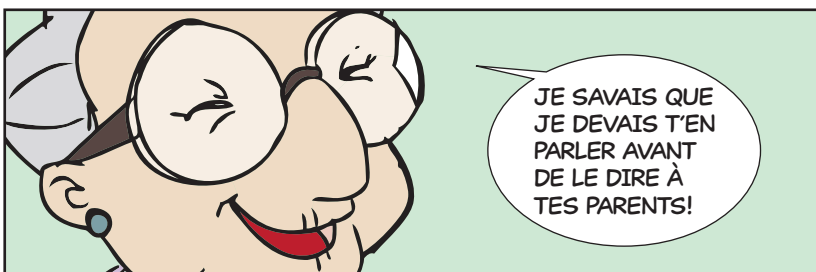
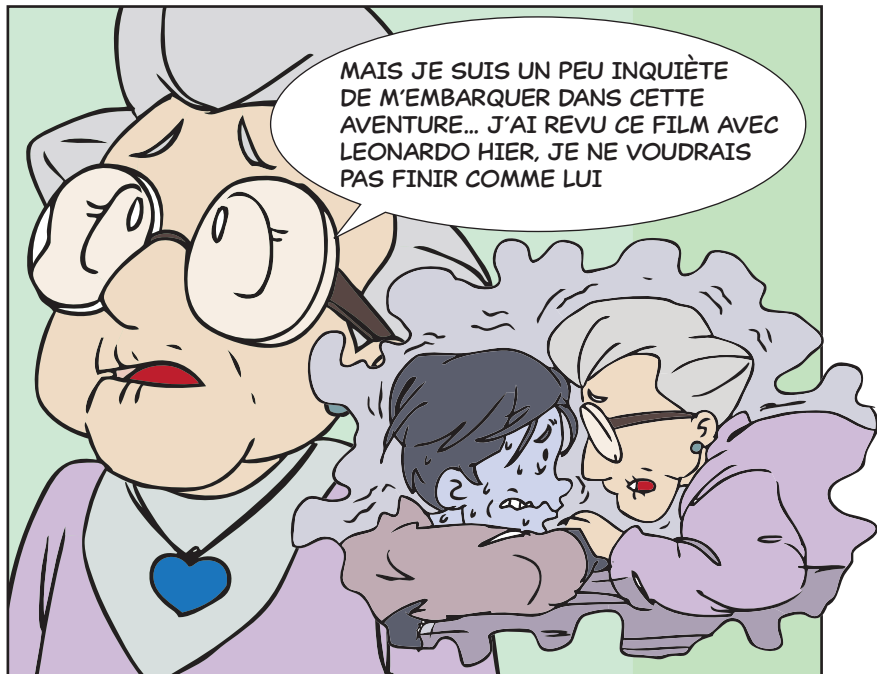
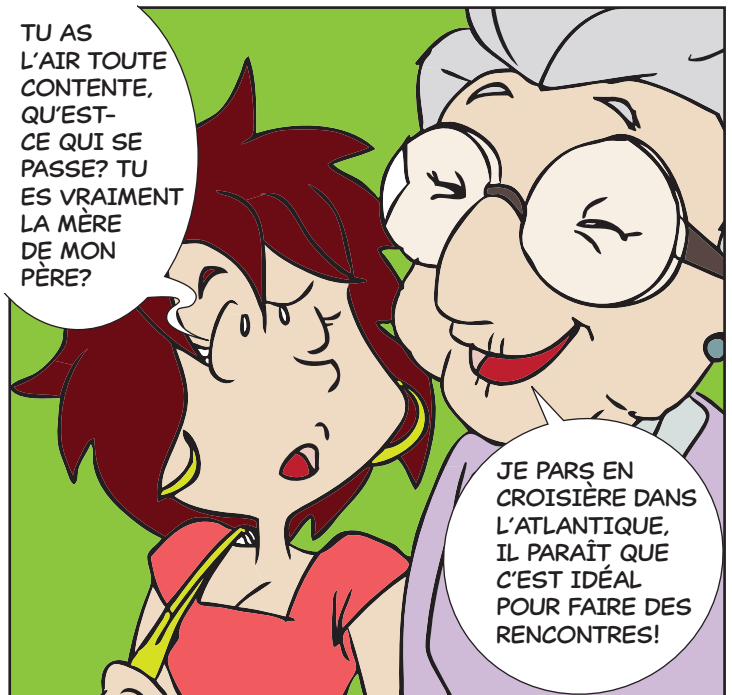
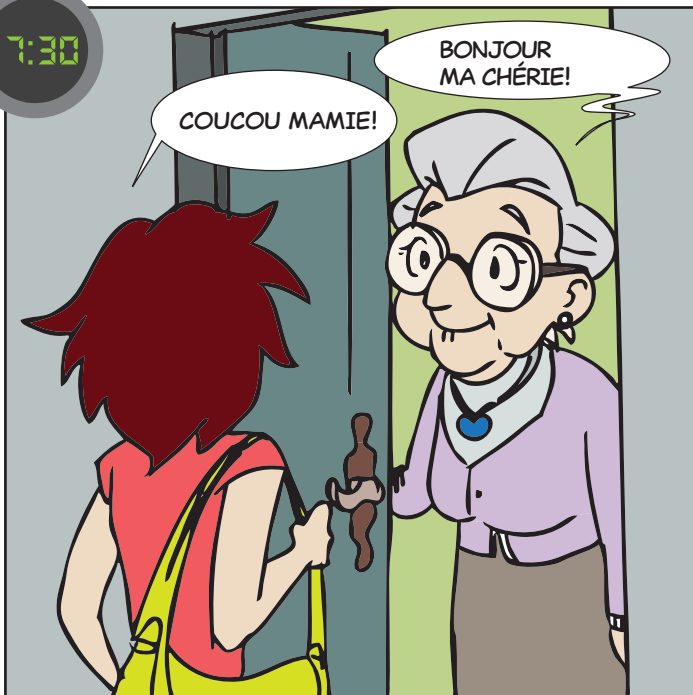
**Incroyable!**

La *Station spatiale internationale*, réalisée en coopération par les États-Unis, la Russie, le Japon, le Canada et l'Europe, est le plus grand objet jamais construit dans l'espace: elle a la taille d'un terrain de foot! Son assemblage a duré plus de dix ans et à coûté environ 100 milliards d'euros.

**Que faisons-nous?**

La coopération internationale est très importante pour les activités spatiales, pour que l'homme puisse construire des vaisseaux spatiaux plus complexes que ce qu'aucun pays ne pourrait réaliser. Pour la *Station spatiale internationale*, l'Europe a fourni des vaisseaux-cargos, le laboratoire Columbus et des astronautes.

L'UE s'efforce de promouvoir de meilleures relations internationales en encourageant la coopération politique pour poursuivre l'exploration robotisée et habitée du système solaire.



### Le savais-tu?

Au printemps, d'immenses icebergs se détachent de la banquise dans l'Arctique et l'Antarctique. En 1912, le paquebot *Titanic* a sombré après en avoir percuté un. Aujourd'hui, grâce aux satellites, les bateaux disposent de cartes très précises pour naviguer sans danger dans les eaux glacées.

### Que faisons-nous?

Les satellites européens fournissent gratuitement leurs données aux brise-glace, qui savent ainsi où intervenir et où la glace est la moins épaisse. La mer Baltique est la mer la plus fréquentée au monde; grâce aux données satellitaires, de très nombreux navires peuvent emprunter simultanément les routes maritimes.



C'EST RÉGLÉ ALORS. QUAND EMBARQUES-TU?

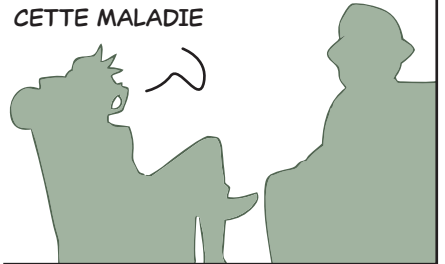
DANS TROIS SEMAINES. JE MEURS D'IMPATIENCE!



TU EN AS DE LA CHANCE! PLUSIEURS SEMAINES LOIN DE LA FAMILLE...

J'AI REGARDÉ QUELQUES VIDÉOS SUR INTERNET. ÇA A L'AIR TRÈS CHIC: DES DÎNERS DE GALA, DE LA DANSE DE SALON... J'ESPÈRE QUE MON OSTÉOPOROSE NE M'EMPÊCHERA PAS DE DANSER LE TANGO!

J'AI JUSTEMENT VU UN DOCUMENTAIRE LÀ-DESSUS! DANS L'ESPACE, LES ASTRONAUTES EN APESANTEUR FONT DES EXPÉRIENCES INCROYABLES POUR ESSAYER DE TROUVER UN REMÈDE À CETTE MALADIE



CE SERAIT FORMIDABLE QU'ILS TROUVENT UNE SOLUTION. EN ATTENDANT, SUR LE BATEAU, JE POURRAI TOUJOURS ESSAYER DE ME TROUVER UN PETIT MARI QUI S'OCCUPERA DE LA MAISON



BONNE CHANCE...



SINON IL FAUDRA QUE JE ME PROCURE UN DE CES ROBOTS DOMESTIQUES, COMME AU CINÉMA



**Le savais-tu?**

Les chercheurs utilisent la *Station spatiale internationale* pour créer de nouvelles technologies qui nous permettront de mieux comprendre le monde. Ces technologies trouvent des applications dans tous les domaines — airbags, moteurs d'avion, etc. — et peuvent même aider à comprendre et à guérir des maladies telles que l'ostéoporose.

**Que faisons-nous?**

L'ESA aide les entreprises à créer des produits dérivés des technologies spatiales, qui nous serviront au quotidien. Elle effectue des expériences dans l'espace, mais aussi sur la Terre, dans l'Antarctique, dans des avions et dans une espèce d'«avion spatial».



COUCOU PAPA! OÙ VAS-TU COMME ÇA?

ON A DÉCIDÉ DE RETROUVER LA FORME, ON VA FAIRE UN JOGGING



POURQUOI ES-TU DÉGUISÉ EN PERSONNAGE DE SCIENCE-FICTION?



QUOI??

SACHE QUE CECI EST UN MATÉRIAU HAUTE-PERFORMANCE INSPIRÉ DE LA CONQUÊTE SPATIALE. LE VENDEUR M'A DIT QUE JE COURRAIS PLUS VITE PARCE QUE LE TISSU RÉDUIT LA FRICTION

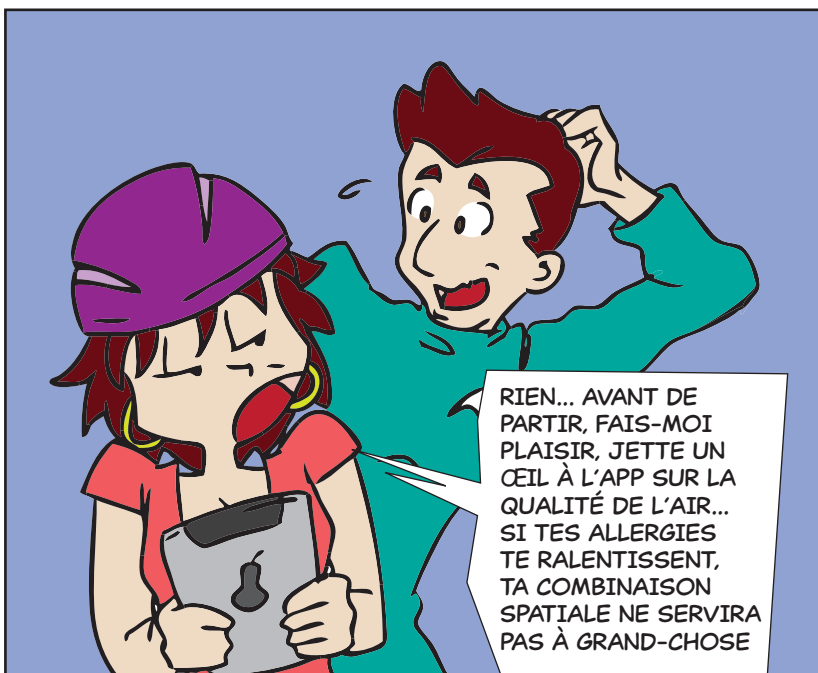


AH BON! JE NE CROIS PAS QUE ÇA FERA UNE GRANDE DIFFÉRENCE DANS TON CAS

SAUF SI ÇA SUIT TA POSITION ET TON RYTHME CARDIAQUE!



QU'EST-CE QUE TU INSINUES, JEUNE FILLE?



RIEN... AVANT DE PARTIR, FAIS-MOI PLAISIR, JETTE UN ŒIL À L'APP SUR LA QUALITÉ DE L'AIR... SI TES ALLERGIES TE RALENTISSENT, TA COMBINAISON SPATIALE NE SERVIRA PAS À GRAND-CHOSE



### Le savais-tu?

Les allergies au pollen deviennent de plus en plus un fardeau pour les systèmes de santé publique. L'asthme touche un nombre croissant de jeunes enfants en raison de la combinaison d'allergènes et d'autres polluants.

La convergence de plusieurs technologies dérivées de la recherche spatiale permet aujourd'hui d'enregistrer les parcours de jogging et de surveiller des paramètres médicaux de base.

### Que faisons-nous?

Les satellites européens aident à évaluer la qualité de l'air. Les personnes exposées peuvent s'informer plusieurs jours à l'avance sur le taux d'allergènes dans l'air, grâce aux prévisions météo et aux systèmes de surveillance de la pollution, ainsi que sur la probable concentration en pollen.

Tous ces services sont rendus possibles en combinant des applications spatiales et non spatiales.





**Le savais-tu?**

Les recherches scientifiques liées à l'espace répondent à toutes sortes de questions sur l'origine de la vie et notre place dans l'univers, qui vont de la physique fondamentale des particules et des forces à l'observation des galaxies géantes, en passant par la recherche de corps célestes qui pourraient entrer en collision avec la Terre.

**Que faisons-nous?**

La sonde d'étude de comètes Rosetta a été lancée par l'ESA en 2004. Elle est passée près de l'astéroïde Lutèce. Le 12 novembre 2014, pour la toute première fois, elle a lancé une petite sonde sur une comète qui y a effectué des expériences scientifiques précises afin d'analyser la composition de cette comète, appelée Tchourioumov-Guerassimenko.

Il y a 25 ans, la sonde Giotto était passée à 600 km de la comète de Halley. C'est la première fois qu'une comète avait été observée d'aussi près.

L'Union européenne finance des recherches sur les éventuels moyens d'éviter une collision entre un astéroïde et la Terre.

21:00

POURQUOI TU REGARDES UN MATCH DE FOOT FÉMININ DE TROISIÈME DIVISION DANOISE?!

EUH... C'EST UN CHAMPIONNAT TRÈS DISPUTÉ!

JE VOIS ÇA...

QU'EST-CE QUI SE PASSE? LE SIGNAL SATELLITE EST COUPÉ?

UN OISEAU AURA ENCORE FAIT SON NID SUR L'ANTENNE

OU ALORS LES MARTIENS ATTAQUENT!

PAPA, ARRÊTE DE TE METTRE DANS TOUS TES ÉTATS POUR UN RIEN. ATTENDS, JE VÉRIFIE SUR LE SITE WEB DE LA CHAÎNE

AH, ILS ONT DES PROBLÈMES PARCE QUE LE SATELLITE A ÉTÉ ENDOMMAGÉ PAR UNE TEMPÊTE SOLAIRE OU DES DÉBRIS SPATIAUX

FAUDRAIT INSTALLER DES PANNEAUX «NE RIEN JETER» LÀ-HAUT



**Le savais-tu?**

D'ici à 2020, il y aura plus de 1 million de débris spatiaux de plus de 1 cm de large en orbite autour de la Terre. À la vitesse à laquelle ils se déplacent (8 km/s), même une petite vis suffirait à détruire un satellite.

Chaque jour, nous utilisons sans cesse les communications par satellite pour téléphoner, surfer sur le web, consulter notre compte en banque... ou regarder du sport en direct depuis le monde entier!

**Incroyable!**

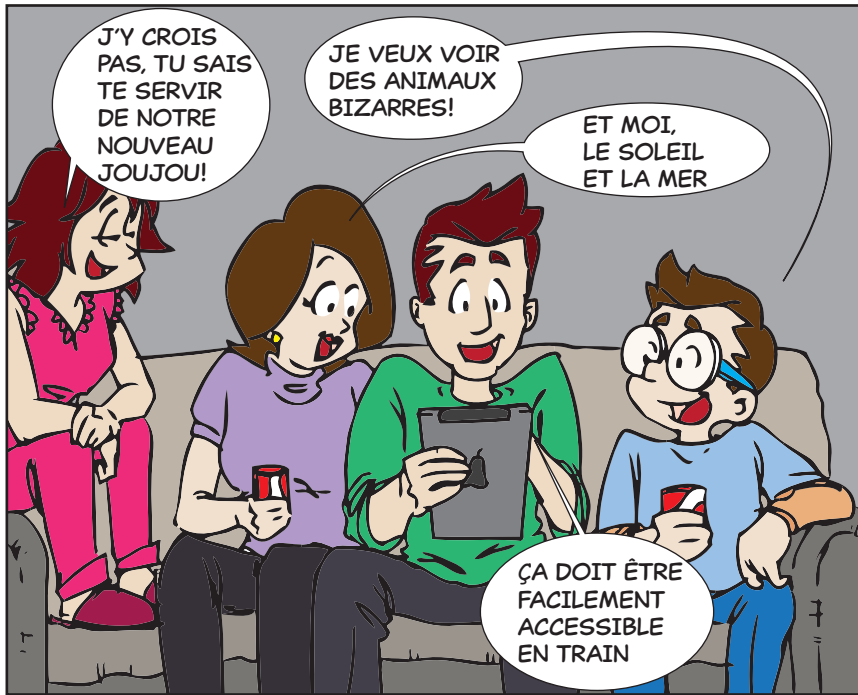
Les satellites européens permettent de recevoir plus de 3 000 chaînes de télévision!

**Que faisons-nous?**

L'ESA conçoit une nouvelle génération de satellites de télécommunication capables de gérer plus de 1 milliard d'appels téléphoniques ou de diffuser des centaines de chaînes de télévision simultanément. Grâce à leurs technologies de pointe, les entreprises de télécommunication européennes sont le numéro un mondial.



ALORS, QUELLE SERA NOTRE PROCHAINE DESTINATION DE VACANCES?



J'Y CROIS PAS, TU SAIS TE SERVIR DE NOTRE NOUVEAU JOUJOU!

JE VEUX VOIR DES ANIMAUX BIZARRES!

ET MOI, LE SOLEIL ET LA MER

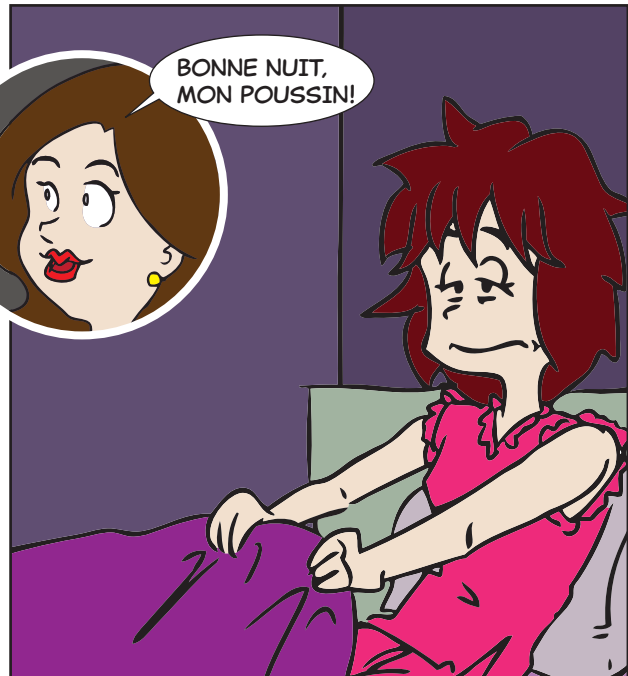
ÇA DOIT ÊTRE FACILEMENT ACCESSIBLE EN TRAIN



BAH, DU MOMENT QU'IL Y A UNE BOÎTE DANS LE COIN



ENFIN, LA JOURNÉE A ÉTÉ PLEINE D'AVENTURES. JE VAIS DORMIR



BONNE NUIT, MON POUSSIN!



Ami ajouté ✓



**Le savais-tu?**

La plupart des cartes et sites de navigation en ligne se fondent sur l'imagerie par satellite, qui a bien d'autres usages encore: déterminer l'emplacement de nouvelles autoroutes ou zones résidentielles, préserver des petits écosystèmes ou gérer les eaux usées. Ces images peuvent même être réalisées en 3D! Elles sont également utiles pour planifier à long terme les mesures de protection contre l'érosion des côtes, les inondations ou les vagues de chaleur dans les grandes villes, par exemple.

**Que faisons-nous?**

Les images par satellite sont soit vendues, soit fournies gratuitement à des petites entreprises spécialisées dans les services exploitant ces données. Ce secteur économique à main-d'œuvre très qualifiée devrait connaître une croissance rapide au cours des prochaines années, surtout pour la prise de décisions en matière d'utilisation des sols, d'urbanisme et d'évaluation de divers risques.

## ET POUR L'AVENIR?

La surface de notre planète présente une biosphère plutôt complexe. Elle est caractérisée, depuis plusieurs millénaires, par la dominance de l'espèce humaine, fascinée par la technologie. Nous sommes devenus irrémédiablement dépendants de la science et de la technologie, du fait d'une importante croissance démographique, de la mondialisation, du vieillissement de la population, de l'urbanisation, de la rareté des ressources, des relations entre individus et avec la nature, et de l'organisation générale de nos sociétés.

Selon plusieurs estimations, d'ici à 2050:

La population mondiale  
aura augmenté de

**2 milliards**

de personnes, principalement  
en Asie et en Afrique.



Source: OCDE (Environmental Outlook to 2050)

**70 %**

de la population vivra  
dans les villes; en d'autres  
termes, pour les décennies  
à venir, c'est l'équivalent  
d'une ville de 1 million  
d'habitants qui sera créée  
chaque semaine.



Source: UN-Habitat

**400 millions**

de personnes auront  
plus de 80 ans.



Source: OMS



On dénombre plus de  
**150 millions**

de «réfugiés climatiques»,  
en raison principalement  
de la montée du niveau  
de la mer.



Source: Organisation internationale pour les migrations

Le nombre de voitures aura  
doublé: on en comptera

**2 milliards**



Source: OCDE; Agence internationale de l'énergie

Imagine les conséquences en ressources, rien que pour l'eau potable, l'alimentation et l'énergie!

Puisqu'elles sont si avancées,  
les technologies spatiales  
peuvent-elles nous aider?

Les technologies spatiales seront de plus en plus nécessaires pour relever des défis de société très variés. L'UE devra pouvoir anticiper ces défis et leur trouver des solutions scientifiques et technologiques. Car rien n'est plus important que le bien-être des citoyens sur une planète en bonne santé.

Et moi,  
qu'est-ce que je peux faire?

N'aimerais-tu pas avoir un rôle à jouer dans cette aventure?  
Que penserais-tu de travailler dans le monde des sciences et des technologies, et d'aider à bâtir un avenir meilleur?

N'oublie pas que la Terre, c'est aussi ton espace...

## UN ESPACE À SUIVRE DE PRÈS

Sur notre site web, tu trouveras d'autres outils didactiques amusants – des jeux, des vidéos, des affiches, d'autres sites, etc. – et tu pourras tester tes nouvelles connaissances. Tu y trouveras également la version électronique de cette BD, fais-en profiter tes amis!

Et si tu veux savoir quels films et séries se cachent dans l'histoire d'Elena, tu trouveras la réponse également sur notre site. Vérifie si tu les as tous reconnus!

[http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/learning\\_fr](http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/learning_fr)

## TU VEUX POURSUIVRE TON EXPLORATION?

Demande à ton professeur de t'en dire plus sur les sujets abordés dans cette bande dessinée. Avec ta classe, vous pourrez ainsi discuter de questions générales telles que le changement climatique, la pollution, les transports, les ressources (énergie, alimentation, eau, sols et océans), la santé, la sécurité, l'aide au développement, etc.

### DES SUJETS QUI POURRAIENT FAIRE L'OBJET DE LEÇONS:



**Géographie:** Conditions météorologiques, volcans, glissements de terrain, tremblements de terre, cartographie des villes, agriculture et prévision des récoltes, surveillance de la pollution, énergie verte, maladies et environnement, conséquences du changement climatique, etc.



**Histoire:** Extinction des dinosaures, histoire de la conquête spatiale dans le contexte de la guerre froide, grandes puissances spatiales d'hier et d'aujourd'hui, etc.



**Physique:** Vitesse, accélération, vitesse angulaire et énergie cinétique, gravité, orbites, vide, friction de l'air, horloges atomiques, spectre électromagnétique pour l'astronomie, longueurs d'ondes pour les instruments de télédétection, etc.



**Biologie:** Origine de la vie, effets de la gravité sur l'évolution des organismes vivants, conditions d'apparition de la vie, effets de l'apesanteur sur les humains, etc.



**Chimie:** Formation et réactivité de l'ozone ( $O_3$ ), polluants émis par les industries ( $SO_2$ ) ou les voitures ( $NO_2$ ), etc.



**Mathématique:** Fonction exponentielle dans l'accélération des fusées, vitesse angulaire des satellites, etc.



**Philosophie:** Existence d'autres formes de vie sur les exoplanètes: sommes-nous seuls dans l'univers?



**Éthique:** Pouvons-nous exploiter les ressources de l'espace (exploitation minière d'astéroïdes, par exemple)? Sommes-nous confrontés à un fossé technologique?



**Langues:** Pourquoi ne pas lire la BD dans une des 23 autres langues disponibles?

# LIENS UTILES

Retrouve cette BD et d'autres ressources amusantes liées à l'espace:

[http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/learning\\_fr](http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/learning_fr)

## Commission européenne

Galileo et Egnos: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/galileo\\_fr](http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/galileo_fr)

[http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/egnos\\_fr](http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/egnos_fr)

Copernicus: <http://copernicus.eu>

Recherche: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/research\\_fr](http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/research_fr)

Politique spatiale: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/space\\_fr](http://ec.europa.eu/growth/sectors/space_fr)

## Agence spatiale européenne (ESA)

[www.esa.int](http://www.esa.int)

## Des jeux, des quiz et des sites amusants pour en savoir plus sur l'Union européenne

[http://europa.eu/kids-corner/index\\_fr.htm](http://europa.eu/kids-corner/index_fr.htm)

<https://webgate.ec.europa.eu/spacegame/>

## Matériel didactique

[http://europa.eu/teachers-corner/age-ranks/ages-15-and-over\\_fr](http://europa.eu/teachers-corner/age-ranks/ages-15-and-over_fr)

## Comment contacter l'Union européenne?

### EN LIGNE

Des informations sont disponibles dans toutes les langues officielles de l'UE sur le site Europa: <http://europa.eu>

### EN PERSONNE

L'Europe compte des centaines de centres d'information locaux sur l'UE. Pour connaître l'adresse du centre le plus proche, visite le site suivant: [http://europa.eu/european-union/contact/meet-us\\_fr](http://europa.eu/european-union/contact/meet-us_fr)

### PAR TÉLÉPHONE OU COURRIER ÉLECTRONIQUE

Le service Europe Direct répondra à tes questions sur l'UE. Tu peux l'appeler gratuitement au numéro: 00 800 6 7 8 9 10 11, ou au +32 22999696 depuis un pays extérieur à l'UE.

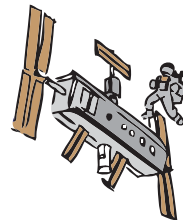
Pour le contacter par courriel, visite le site [http://europa.eu/european-union/contact/write-to-us\\_fr](http://europa.eu/european-union/contact/write-to-us_fr)

### PUBLICATIONS SUR L'EUROPE

Toutes les publications de l'UE sont à portée de clic, sur le site web EU Bookshop: <http://bookshop.europa.eu/fr/home/>



# À LA RENCONTRE DE SCIENTIFIQUES ET D'EXPLORATEURS EUROPÉENS



Anne Glover (Royaume-Uni), Claudie Haigneré (France), Frank De Winne (Belgique) et André Kuipers (Pays-Bas) ont fait des études scientifiques qui leur ont permis de mener une carrière fascinante. En étudiant les sciences, tu bénéficieras de nombreux débouchés professionnels et tu pourras contribuer à bâtir un avenir meilleur!

Comme tu le constates, nos quatre scientifiques européens aiment eux aussi les aventures d'Elena...



Frank a suivi des études d'ingénieur. Il a travaillé comme ingénieur et comme pilote d'essai. Il est également général dans l'armée de l'air belge. En 2009, il a été commandant de la *Station spatiale internationale*.

André a étudié la médecine. Comme astronaute à l'ESA, il a réalisé de nombreuses expériences scientifiques dans l'espace. Il détient actuellement le record européen du plus long séjour dans l'espace: 194 jours!

Photo: Elena Ron Diaz



Anne a étudié la biologie et a occupé un poste très important dans l'UE de première conseillère scientifique de l'ancien Président de la Commission européenne Barroso. Elle est l'une de nos meilleures ambassadrices de la science, et se passionne pour l'espace.

Photo: Union européenne



Claudie a étudié la médecine et les neurosciences. En tant qu'astronaute, elle a effectué des missions sur la station spatiale russe *Mir* et sur la *Station spatiale internationale*. Elle a ensuite fait carrière en politique, comme ministre déléguée à la recherche et aux nouvelles technologies, puis aux affaires européennes. Elle est maintenant conseillère auprès du Directeur général de l'Agence spatiale européenne (ESA).

Photo: Planète Science



# ALL U NEED IS SPACE

ET-06-16-025-FR-N

*L'espace, ce n'est pas seulement la conquête spatiale avec ses voyages habités et ses missions automatisées, ou l'étude de l'astronomie et de l'astrophysique. Cela peut aussi être très terre-à-terre!*

*La Commission européenne, l'Agence spatiale européenne et d'autres organismes nationaux développent de plus en plus d'applications spatiales qui trouvent une utilité dans la vie de tous les jours.*

Tu en découvriras d'ailleurs de nombreuses illustrations dans cette BD qui suit Elena, sa famille et ses amis dans leurs activités au cours d'une journée comme les autres.

Avec Elena, l'espace est à portée de main!

Visite notre site web: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/learning\\_fr](http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/learning_fr)

Tu y trouveras plein de ressources amusantes pour tester tes connaissances!



Office des publications