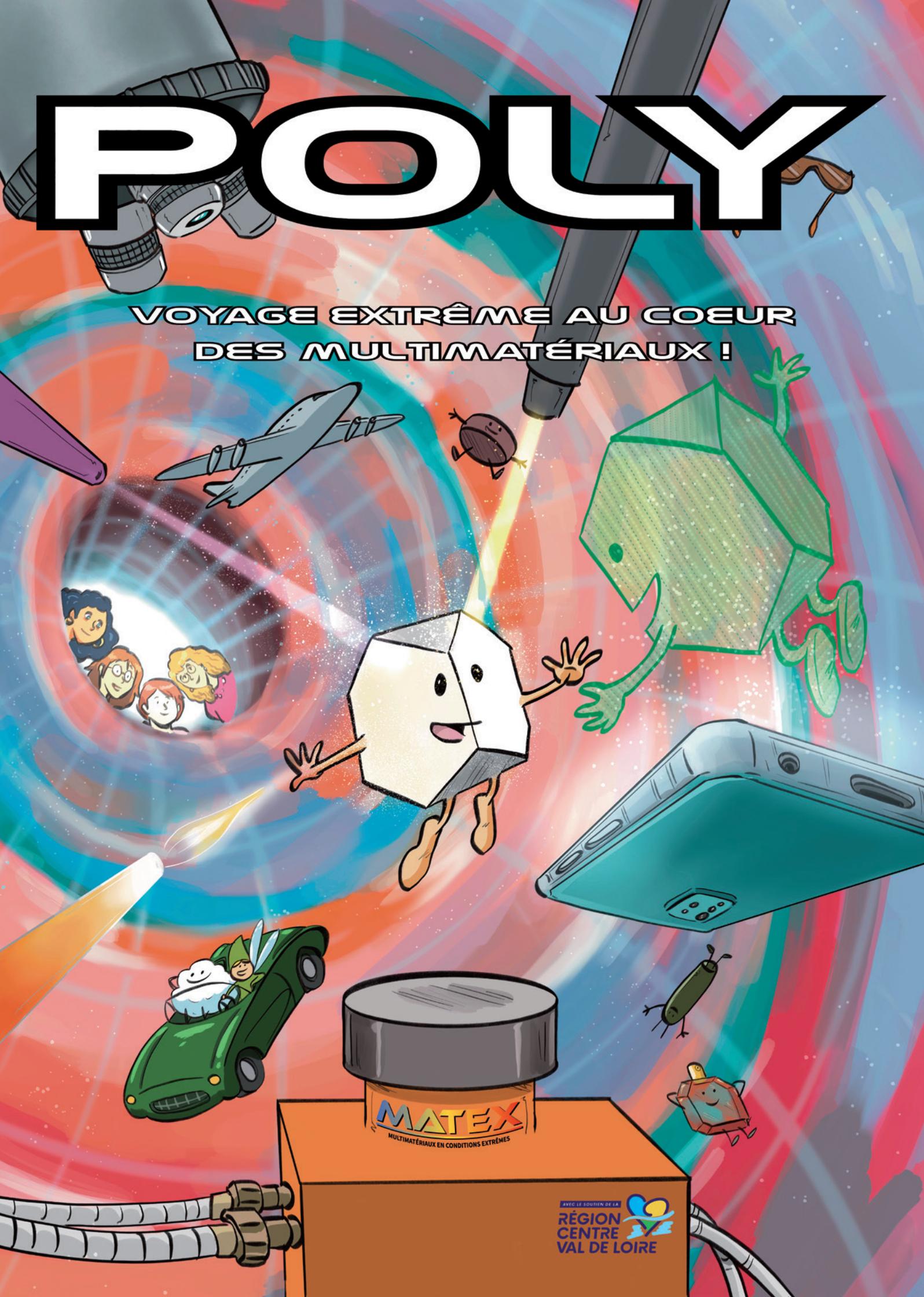


POLY

VOYAGE EXTRÊME AU COEUR
DES MULTIMATÉRIAUX !

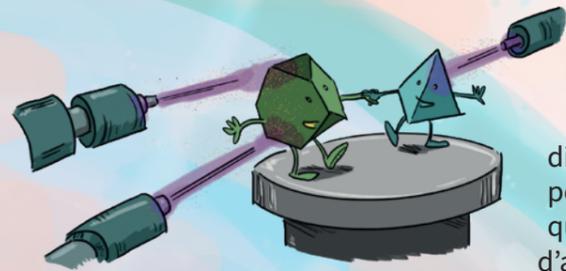


MATEX
MULTIMATÉRIAUX EN CONDITIONS EXTRÊMES

AVEC LE SOUTIEN DE LA
RÉGION
CENTRE
VAL DE LOIRE

Cette bande dessinée vous est proposée par MATEX, programme de recherche financé par la Région Centre-Val de Loire portant sur les multimatériaux en conditions extrêmes.

Qu'est-ce que cela signifie au juste ?



Les multimatériaux

Ce sont des assemblages de matériaux (métal, caoutchouc, verre, etc.) qui ont des propriétés très différentes. Ils vont chacun apporter leur « super pouvoir » et même en acquérir ensemble de nouveaux qui permettront d'imaginer de nouvelles utilisations ou d'améliorer ce qui se fait actuellement.

Les conditions extrêmes

Ce sont toutes les fois où on utilise un matériau en lui demandant de faire des efforts : comme l'exposer à de fortes chaleurs, le faire passer sous une roue de voiture, le faire travailler en milieu hostile (sous haute pression, en milieu radioactif, dans des champs magnétiques intenses, etc.), le chauffer dans un four, etc. Les scientifiques les testent en leur faisant subir beaucoup de contraintes pour vérifier qu'ils seront capables de les supporter.



Préface

Un programme collaboratif

MATEX a pour mission de fédérer des acteurs académiques et industriels de la recherche, de l'innovation et de la formation en impulsant une dynamique autour des multimatériaux en conditions extrêmes.

La Région Centre-Val de Loire dispose d'un tissu industriel important composé de grands groupes, de petites et moyennes entreprises avec un fort potentiel en recherche et développement. Plusieurs établissements de recherche et d'enseignement supérieur, disposant d'un ensemble d'expertises scientifiques et techniques de haut niveau sur la thématique des multimatériaux en conditions extrêmes, sont implantés en Centre-Val de Loire : le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'université d'Orléans, l'université de Tours et l'INSA Centre Val de Loire.

L'un des intérêts des multimatériaux est de coupler des fonctionnalités et aptitudes complémentaires qui peuvent leur permettre d'être utilisés dans des environnements sévères ou sous sollicitations extrêmes (au-delà des conditions habituelles d'utilisation). L'exploitation de toutes les potentialités des multimatériaux et leur déploiement industriel, passent par l'étude de leur comportement et la compréhension des phénomènes physico-chimiques impliqués, notamment aux interfaces, dans les laboratoires de recherche.



UN JOUR, EN RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE, DES CHERCHEUSES SE SONT RÉUNIES POUR PARLER RECHERCHE.

PARC INSTRUMENTAL...
BLA BLA... MATÉRIAUX...

...BLA BLA
... MATEX...
BLA BLA...

BLA BLA...
CONDITIONS
EXTRÊMES...



MOI, C'EST "SAVOIR" !
JE ME NOURRIS D'IDÉES,
ET CE N'EST PAS CE QUI
MANQUE, ICI ! MIAM !

JE PENSE QU'ON
A ASSEZ DE
MATIÈRE POUR
SE LANCER !

OK !

DZING!

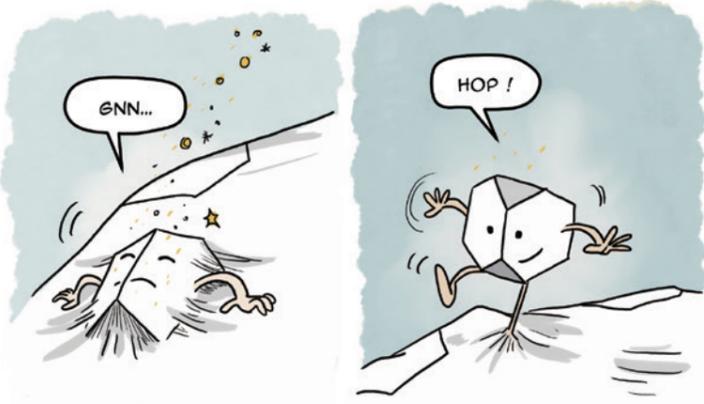
J'AI EU LES RETOURS DES
LABOS ET DES PARTENAIRES,
TOUT LE MONDE VALIDE
LE PROGRAMME DE RECHERCHE !

C'EST PARTI,
JE VOUS LE
FINANCE !



MF...

TIENS... ? QU'EST-CE
QU'IL SE PASSE ?



GNN...

HOP !



ÇA ALORS...
OÙ SUIS-JE ?



TU ES DANS UN
LABORATOIRE DE
RECHERCHE !

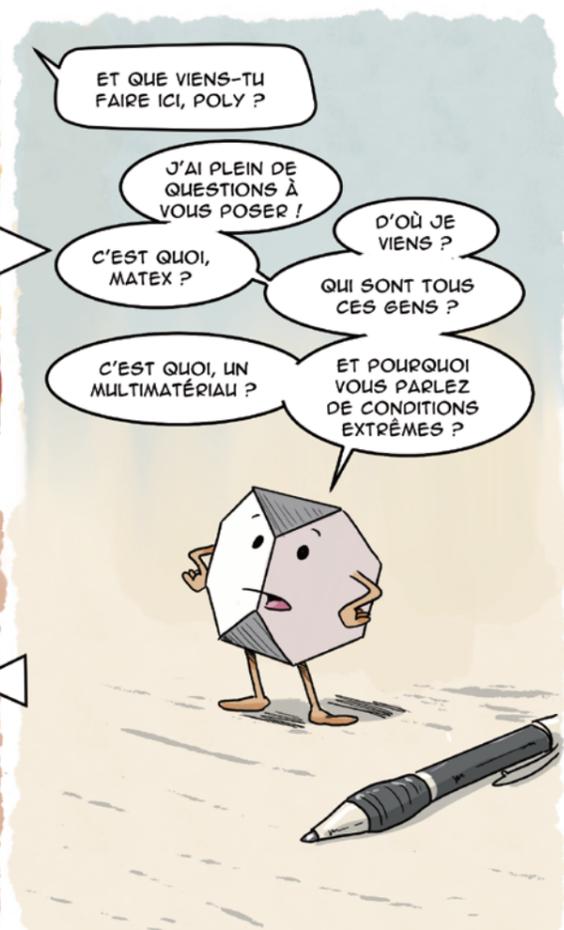
QUI ES-
TU ?

JE M'APPELLE
POLY, ET JE
SUIS UN
SOLIDE !



HÉ BIEN, VOILÀ
BEAUCOUP DE
QUESTIONS !
PROCÉDONS
DANS L'ORDRE !

JE VEUX SAVOIR
CE QU'EST
LA RECHERCHE !



ET QUE VIENS-TU
FAIRE ICI, POLY ?

J'AI PLEIN DE
QUESTIONS À
VOUS POSER !

C'EST QUOI,
MATEX ?

D'OÙ JE
VIENS ?

QUI SONT TOUS
CES GENS ?

C'EST QUOI, UN
MULTIMATÉRIAU ?

ET POURQUOI
VOUS PARLEZ
DE CONDITIONS
EXTRÊMES ?

COMMENT DIRE... LA RECHERCHE EXPLORE
EN PROFONDEUR LES PHÉNOMÈNES
NATURELS ET SOCIAUX, POUR DÉPASSER
LES FRONTIÈRES DE LA CONNAISSANCE.
CETTE SCIENCE TOUJOURS EN MOUVEMENT
EST SOURCE DE PROGRÈS POUR LA SOCIÉTÉ !

NOTRE BUT
COMMUN EST DE
CRÉER DU SAVOIR !

OUI, C'EST TROP
BON, LE SAVOIR !



EN RÉGION, ON A
DES LABORATOIRES
SPÉCIALISÉS DANS
LES MATÉRIAUX !

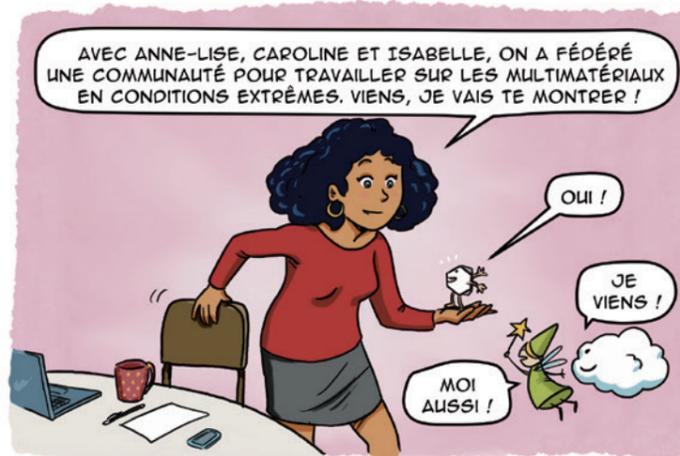
LA RÉGION
CENTRE-VAL
DE LOIRE !
C'EST ICI !

D'ACCORD !

ON S'EST RÉUNIS, ET
ON A OBTENU DES
FINANCEMENTS
RÉGIONAUX* !

MOI, C'EST
NANCEMENT,
MAIS TU PEUX
M'APPELLER
MARRAINE !





AVEC ANNE-LISE, CAROLINE ET ISABELLE, ON A FÉDÉRÉ UNE COMMUNAUTÉ POUR TRAVAILLER SUR LES MULTIMATÉRIAUX EN CONDITIONS EXTRÊMES. VIENS, JE VAIS TE MONTRER !

OUI !

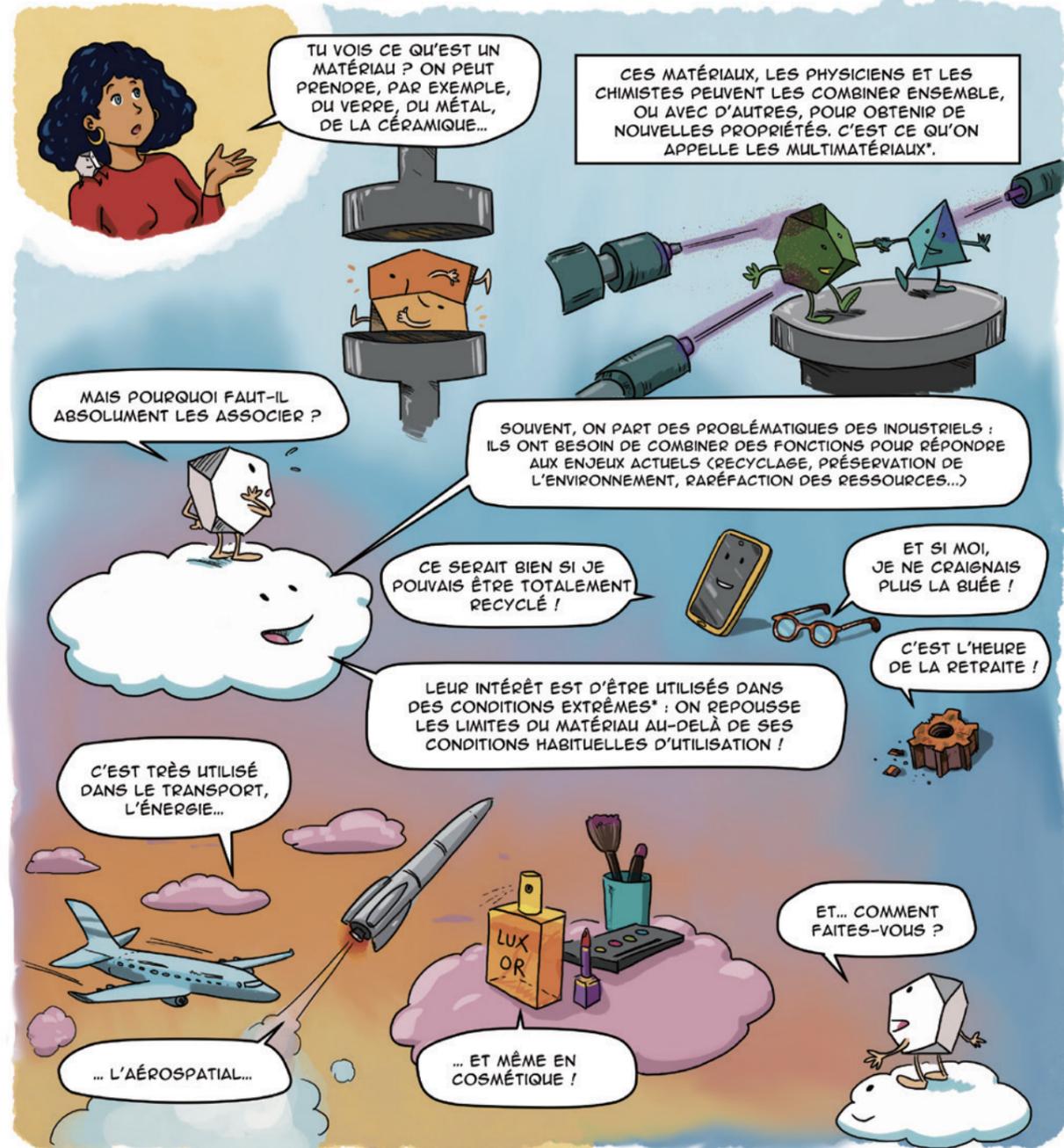
JE VIENS !

MOI AUSSI !



DIS, TU PEUX M'EXPLIQUER CE QUE C'EST QU'UN MULTIMATÉRIAU ?

OUI, JE VAIS COMMENCER PAR LÀ, TU AS RAISON !



TU VOIS CE QU'EST UN MATÉRIAU ? ON PEUT PRENDRE, PAR EXEMPLE, DU VERRE, DU MÉTAL, DE LA CÉRAMIQUE...

CES MATÉRIAUX, LES PHYSICIENS ET LES CHIMISTES PEUVENT LES COMBINER ENSEMBLE, OU AVEC D'AUTRES, POUR OBTENIR DE NOUVELLES PROPRIÉTÉS. C'EST CE QU'ON APPELLE LES MULTIMATÉRIAUX*.

MAIS POURQUOI FAUT-IL ABSOLUMENT LES ASSOCIER ?

SOUVENT, ON PART DES PROBLÉMATIQUES DES INDUSTRIELS : ILS ONT BESOIN DE COMBINER DES FONCTIONS POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX ACTUELS (RECYCLAGE, PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT, RARÉFACTION DES RESSOURCES...)

CE SERAIT BIEN SI JE POUVAIS ÊTRE TOTALEMENT RECYCLÉ !

ET SI MOI, JE NE CRAIGNAIS PLUS LA BUÉE !

C'EST L'HEURE DE LA RETRAITE !

LEUR INTÉRÊT EST D'ÊTRE UTILISÉS DANS DES CONDITIONS EXTRÊMES* : ON REPOUSSE LES LIMITES DU MATÉRIAU AU-DELÀ DE SES CONDITIONS HABITUELLES D'UTILISATION !

C'EST TRÈS UTILISÉ DANS LE TRANSPORT, L'ÉNERGIE...

ET... COMMENT FAITES-VOUS ?

... ET MÊME EN COSMÉTIQUE !

... L'AÉROSPATIAL...



LES GENS QUI TRAVAILLENT DANS NOS LABORATOIRES DÉVELOPPENT DES INSTRUMENTS DE POINTE* POUR LES CONCEVOIR, LES DÉVELOPPER ET LES TESTER !

BIEN SÛR ! ALLONS VOIR MA COLLÈGUE ANNE-LISE, ELLE VA T'EXPLIQUER CE QU'ON EST CAPABLE DE FAIRE !

ET MOI AUSSI, JE POURRAIS AVOIR DES SUPER-POUVOIRS ?



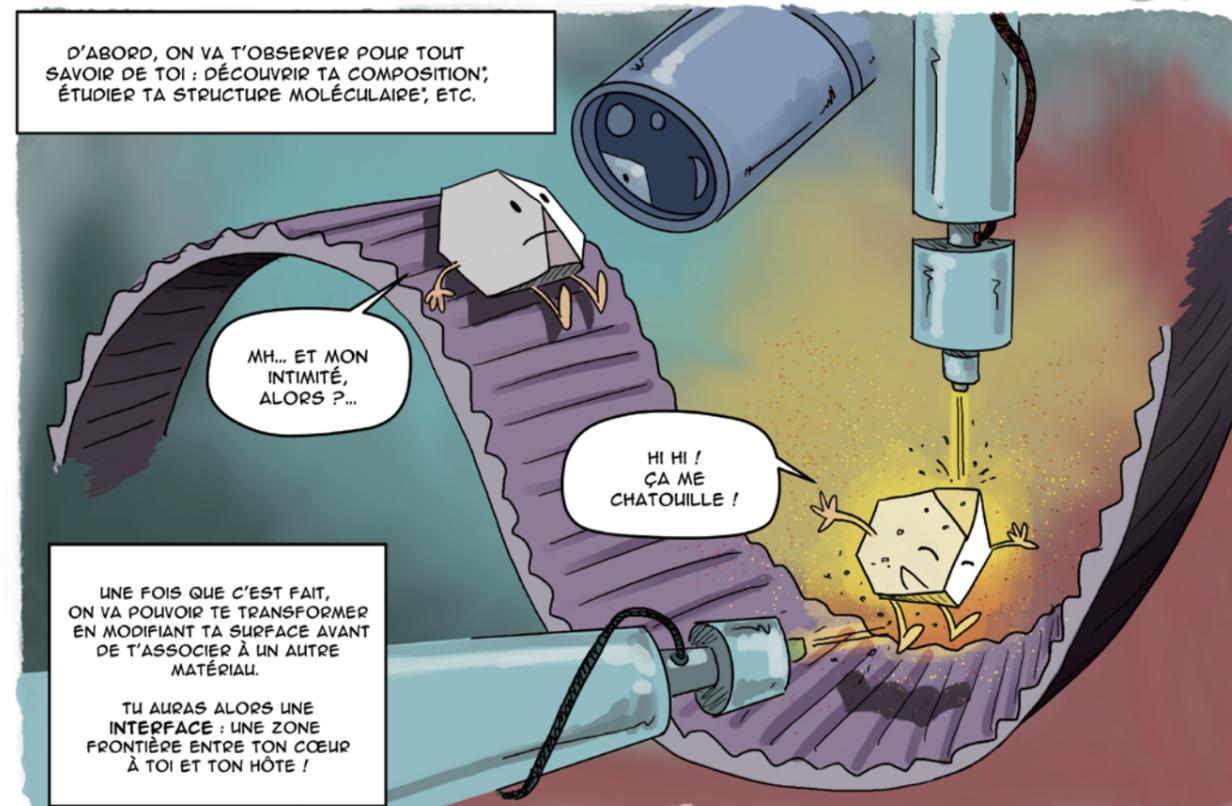
LORSQUE NOUS AVONS MONTÉ MATEX, NOUS NOUS SOMMES RENDU COMPTE QU'ON AVAIT PLEIN D'ÉQUIPEMENTS QUI MÉRITAIENT D'ÊTRE CONNUS DES INDUSTRIELS !

ET EN PLUS, NOUS SOMMES DE VRAIS EXPERTS ! QUE PUIS-JE POUR TOI ?

CATHERINE M'A DIT QUE JE POURRAIS AVOIR DES SUPER-POUVOIRS... C'EST VRAI ?

HOP !

HÉ BIEN... VOYONS CE QUE NOUS POUVONS FAIRE...



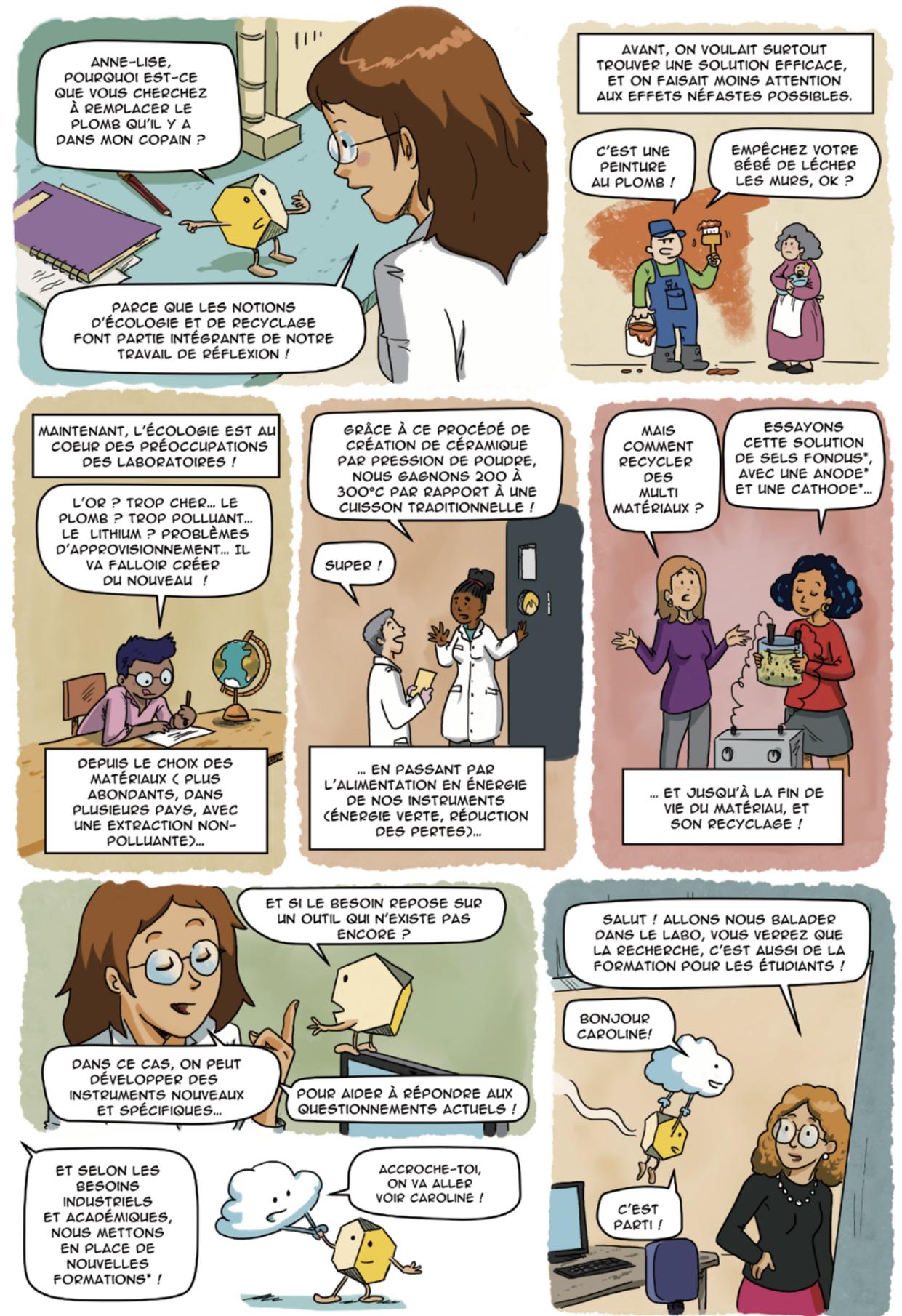
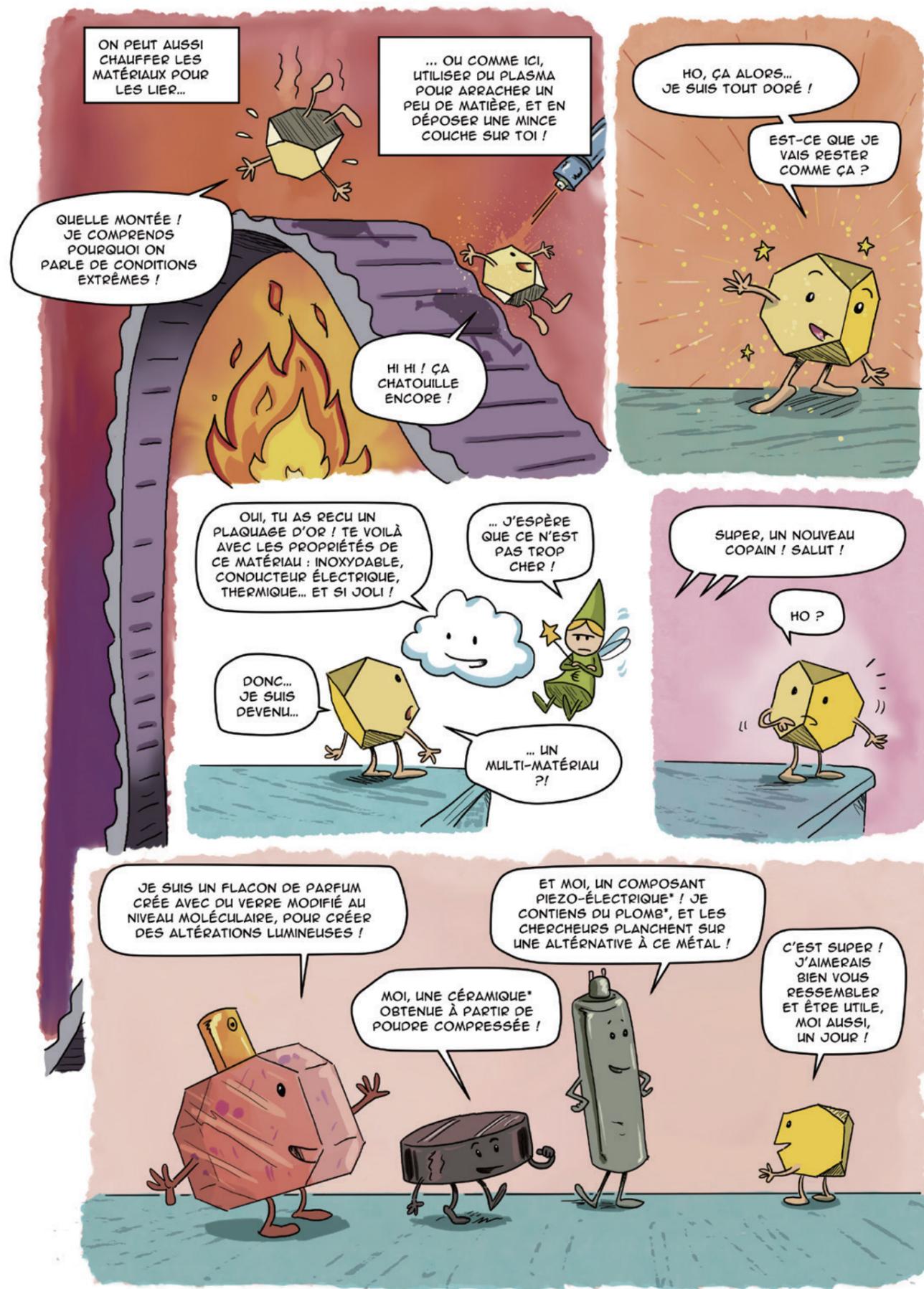
D'ABORD, ON VA T'OBSERVER POUR TOUT SAVOIR DE TOI : DÉCOUVRIR TA COMPOSITION, ÉTUDIER TA STRUCTURE MOLÉCULAIRE, ETC.

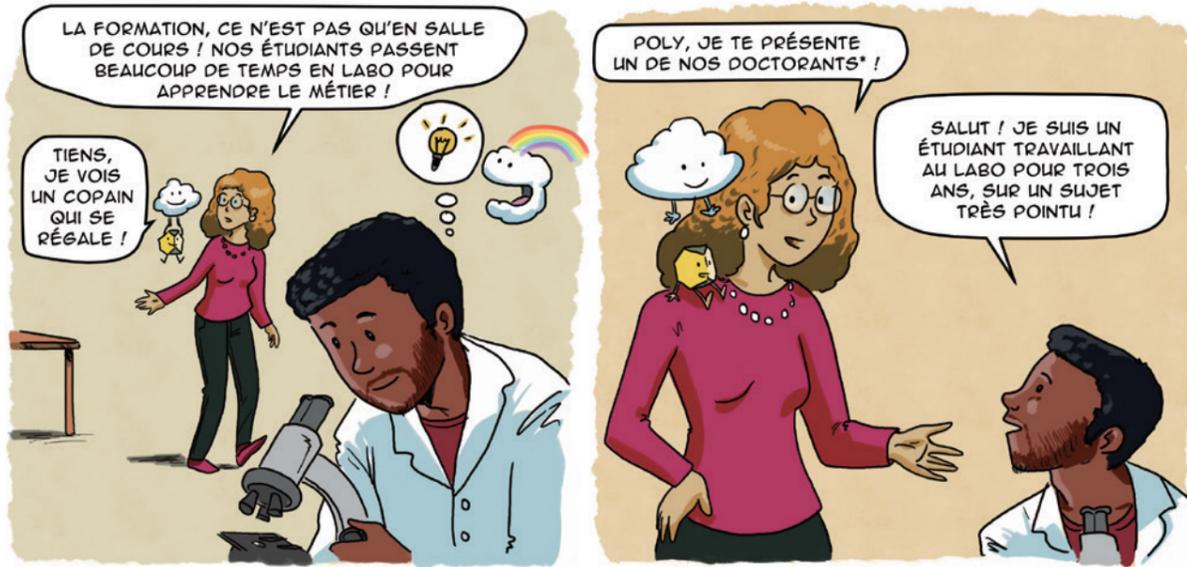
MH... ET MON INTIMITÉ, ALORS ?...

HI HI ! ÇA M'ÉCHATUILLE !

UNE FOIS QUE C'EST FAIT, ON VA POUVOIR TE TRANSFORMER EN MODIFIANT TA SURFACE AVANT DE T'ASSOCIER À UN AUTRE MATÉRIAU.

TU AURAS ALORS UNE INTERFACE : UNE ZONE FRONTIÈRE ENTRE TON CŒUR À TOI ET TON HÔTE !





LA FORMATION, CE N'EST PAS QU'EN SALLE DE COURS ! NOS ÉTUDIANTS PASSENT BEAUCOUP DE TEMPS EN LABO POUR APPRENDRE LE MÉTIER !

POLY, JE TE PRÉSENTE UN DE NOS DOCTORANTS* !

SALUT ! JE SUIS UN ÉTUDIANT TRAVAILLANT AU LABO POUR TROIS ANS, SUR UN SUJET TRÈS POINTU !

TIENS, JE VOIS UN COPAIN QUI SE RÉGALE !

COMME TU VOIS, NOUS ACCUEILLONS ET FORMONS LES ÉTUDIANTS, DE BAC+1 À BAC+8 !

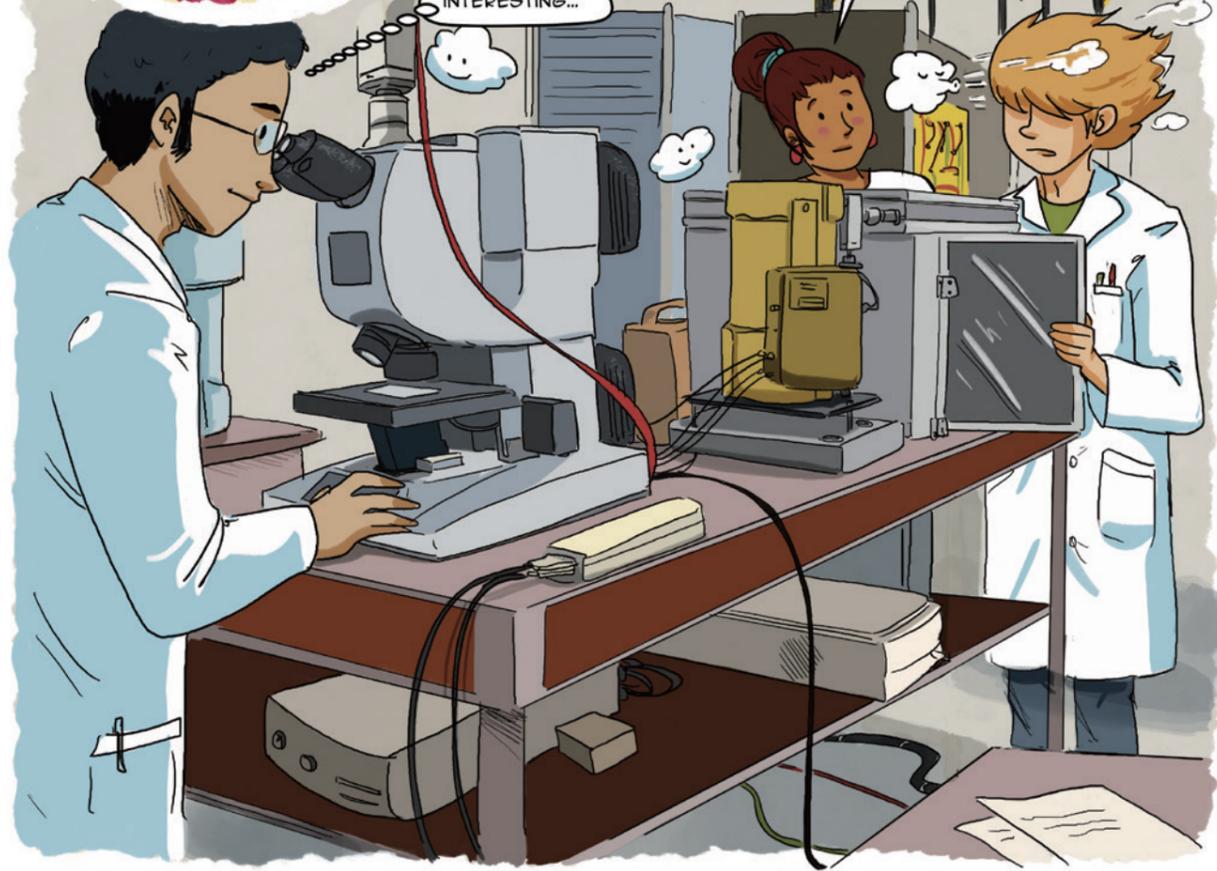
NOUS FORMONS DES CHERCHEURS À HAUTE EMPLOYABILITÉ, ET POUR CELA NOUS TRAVAILLONS DE MANIÈRE TRÈS ÉTROITE AVEC LES ENTREPRISES DE LA RÉGION !

LÀ, ON FORME EN MÊME TEMPS UN INDUSTRIEL, À QUI CET OUTIL EST ÉGALEMENT UTILE !

TROP DE SAVOIR D'UN COUP !

HUM, INTERESTING...

ÇA VA ?



WOW, ENTRE LA RECHERCHE, LA FORMATION ET L'IMPACT ÉCOLOGIQUE, LES CHERCHEURS DOIVENT PENSER À BEAUCOUP DE CHOSES !

ET ENCORE, CE N'EST PAS TOUT !

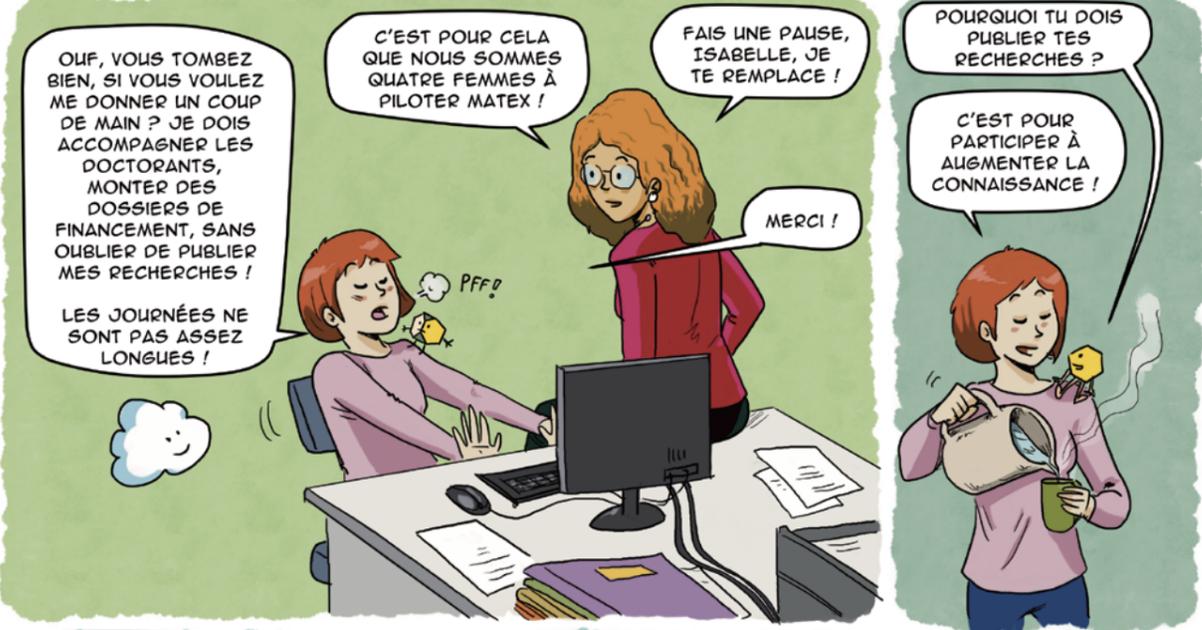
ENTREZ !

POLY, JE TE PRÉSENTE MA COLLÈGUE ISABELLE !

BONJOUR À TOUS !

BONJOUR !

TOC TOC !



OUF, VOUS TOMBEZ BIEN, SI VOUS VOLEZ ME DONNER UN COUP DE MAIN ? JE DOIS ACCOMPAGNER LES DOCTORANTS, MONTER DES DOSSIERS DE FINANCEMENT, SANS OUBLIER DE PUBLIER MES RECHERCHES ! LES JOURNÉES NE SONT PAS ASSEZ LONGUES !

C'EST POUR CELA QUE NOUS SOMMES QUATRE FEMMES À PILOTER MATEX !

FAIS UNE PAUSE, ISABELLE, JE TE REMPLACE !

POURQUOI TU DOIS PUBLIER TES RECHERCHES ?

C'EST POUR PARTICIPER À AUGMENTER LA CONNAISSANCE !

MERCI !

PFF!



TU SAIS, LE SAVOIR EST INTERNATIONAL !

CHAQUE PUBLICATION DE SCIENTIFIQUE PROFITE À LA CONNAISSANCE GÉNÉRALE, ET PAR RICOCHET, À TOUS !

KNOWLEDGE

SABER

KUAA

ЗНАТЬ

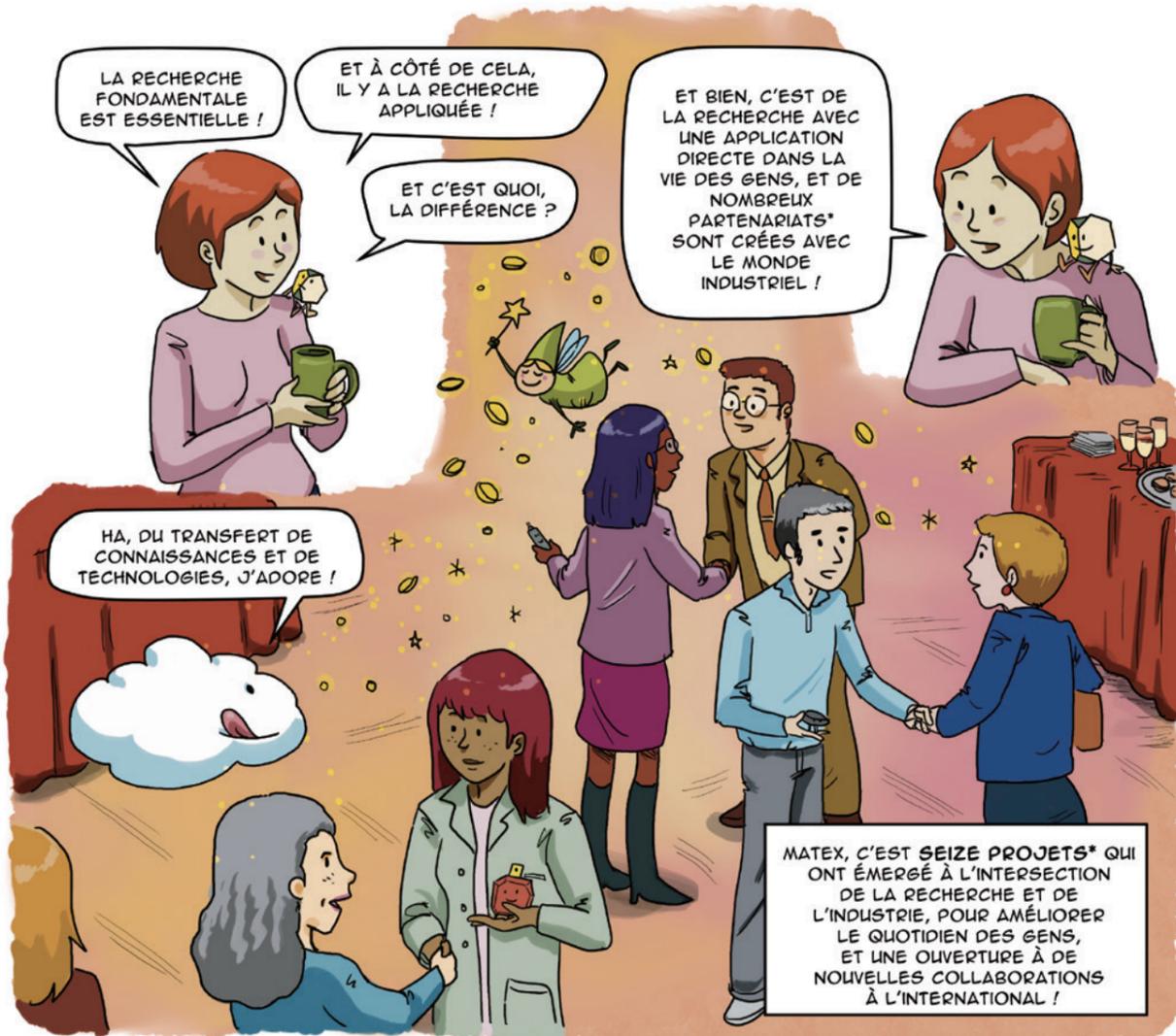
BILISH

SAPERE

SAVOIR

WEET

WOW, QU'EST-CE QU'IL EST GROS !



LA RECHERCHE FONDAMENTALE EST ESSENTIELLE !

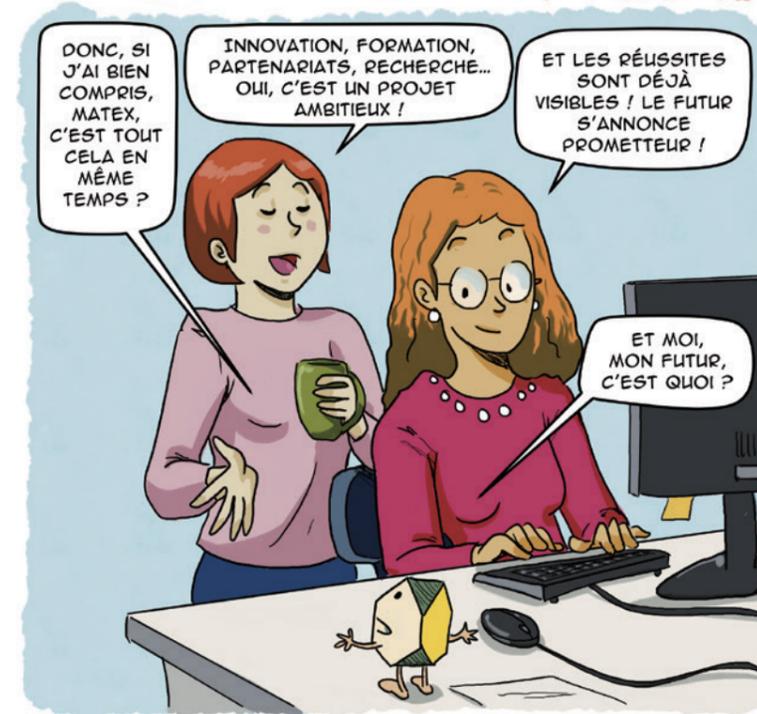
ET À CÔTÉ DE CELA, IL Y A LA RECHERCHE APPLIQUÉE !

ET C'EST QUOI, LA DIFFÉRENCE ?

ET BIEN, C'EST DE LA RECHERCHE AVEC UNE APPLICATION DIRECTE DANS LA VIE DES GENS, ET DE NOMBREUX PARTENARIATS* SONT CRÉÉS AVEC LE MONDE INDUSTRIEL !

HA, DU TRANSFERT DE CONNAISSANCES ET DE TECHNOLOGIES, J'ADORE !

MATEX, C'EST SEIZE PROJETS* QUI ONT ÉMÉRÉ À L'INTERSECTION DE LA RECHERCHE ET DE L'INDUSTRIE, POUR AMÉLIORER LE QUOTIDIEN DES GENS, ET UNE OUVERTURE À DE NOUVELLES COLLABORATIONS À L'INTERNATIONAL !



DONC, SI J'AI BIEN COMPRIS, MATEX, C'EST TOUT CELA EN MÊME TEMPS ?

INNOVATION, FORMATION, PARTENARIATS, RECHERCHE... OUI, C'EST UN PROJET AMBITIEUX !

ET LES RÉUSSITES SONT DÉJÀ VISIBLES ! LE FUTUR S'ANNONCE PROMETTEUR !

ET MOI, MON FUTUR, C'EST QUOI ?



FAIS VOIR... AVEC TON REVÊTEMENT D'OR, TU ME DONNES UNE IDÉE... AS-TU ENVIE D'ÊTRE UTILE ET DE CONTINUER À SUIVRE NOTRE AVENTURE ?

BIEN SÛR !

ALORS, VIENS AVEC MOI AU LABO !



ÉPILOGUE

CATHERINE... AS-TU DES NOUVELLES DE POLY ?

HA, ATTENDEZ UN INSTANT !

DRING !

IL NOUS MANQUE !



POLY ? ON PARLAIT JUSTEMENT DE TOI ! OUI, ON PEUT TE VOIR !

C'EST POLY ?

CHOUETTE !



TU ES DEVENU... UN HOLOGRAMME* ?

L'OUVRIR ?

HO, ÇA ALORS ?

C'EST BIEN TOI ?

OUI, MAIS JE SUIS AUSSI À L'INTÉRIEUR OUVREZ-LE !



SALUT LES AMIS ! JE SUIS DEVENU UN TRANSDUCTEUR À HOLOGRAMME*, MAINTENANT !

ET COMME JE SUIS DANS LE PORTABLE DE CATHERINE, JE NE LOUPERAIS RIEN DES ÉCHANGES AUTOUR DE L'AVENTURE MATEX ! CHOUETTE, NON ?

SUPER !

LA CLASSE !



OUF, JE SUIS SOULAGÉ DE SAVOIR QU'IL VA BIEN !

OUI, ET MOI, JE SUIS CONTENTE D'AVOIR AIDÉ À AMÉLIORER LE QUOTIDIEN DES GENS !

BRAVO LES AMIS ! ALLEZ, ON RENTRE AU LABO, ON A ENCORE PLEIN DE CHOSSES À DÉCOUVRIR QUI NOUS ATTENDENT !

Poly a rencontré les 4 coordinatrices de MATEX que nous vous présentons ici :



Catherine Bessada

Elle est directrice de recherche au laboratoire Conditions extrêmes et matériaux, hautes températures et irradiation (CEMHTI), CNRS.

Pour MATEX, elle a en charge plus particulièrement le club des industriels.

Son secret : aller le plus souvent possible en Bretagne et ramener des caramels au beurre salé, très bons pour le moral !

Isabelle Monot-Laffez

Elle est professeure des universités à l'IUT de Blois, au laboratoire Groupe de recherche en matériaux, microélectronique, acoustique et nanotechnologies (GREMAN), université de Tours/CNRS/INSA-CVL.

Pour MATEX, elle a en charge plus particulièrement les relations internationales.

Son secret : faire des matériaux comme on fait la cuisine, avec envie !



Anne-Lise Thomann

Elle est directrice de recherche au laboratoire Groupe de recherches sur l'énergétique des milieux ionisés (GREMI), CNRS/université d'Orléans.

Pour MATEX, elle a en charge plus particulièrement le parc instrumental.

Son secret : expliquer la science aux enfants et surtout cultiver leur esprit critique !

Caroline Vignolle-Andreazza

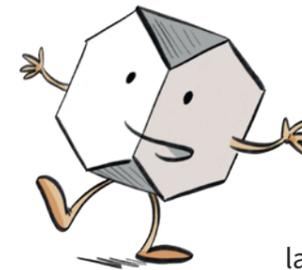
Elle est professeure des universités au laboratoire Interfaces, confinement, matériaux et nanostructures (ICMN), CNRS/université d'Orléans.

Pour MATEX, elle a en charge plus particulièrement les formations.

Son secret : plonger ses yeux dans son microscope pour explorer l'infiniment petit !



Et voici les autres personnages importants de cette aventure :



Poly

C'est la mascotte de MATEX !

Elle représente tous les matériaux qui peuvent être étudiés dans ce projet : alliage, polymère, élastomère, verre, céramique, etc.

Sa forme tétraédrique tronquée se retrouve souvent dans la structure intime des matériaux, c'est par exemple la forme native des arrangements structuraux du verre courant.

Savoir

C'est la connaissance scientifique, l'ingrédient de base de tout bon projet comme MATEX.

Son super pouvoir ? Créer des arcs-en-ciel quand il mange les idées des chercheurs.

En revanche, il a une fâcheuse tendance à décoiffer ceux qui apprennent !



Nancement

C'est la fée de MATEX symbolisant la Région Centre-Val de Loire. Elle soutient MATEX dans le cadre de son dispositif Ambition Recherche et Développement (ARD).

Depuis 2014, la Région Centre-Val de Loire renforce ses compétences en recherche et développement, avec une ambition claire : apporter de nouvelles réponses aux grands enjeux du développement socio-économique et à l'urgence climatique et environnementale, pour le bien des habitants et des entreprises du territoire.





Annexes

Page 5

Financements régionaux : Pour travailler sur certains sujets de recherche, les chercheurs doivent trouver les moyens de financer des petits et gros équipements, des consommables, etc. Des dossiers sont rédigés et soumis à différents financeurs tout au long de l'année. Les collectivités, comme la Région Centre-Val de Loire pour MATEX, peuvent financer ce type de recherches.

Page 6

Les multimatériaux : ce sont des assemblages de matériaux (métal, caoutchouc, verre, etc.) qui ont des propriétés très différentes. Ils vont chacun apporter leur « super pouvoir » et même en acquérir ensemble de nouveaux qui permettront d'imaginer de nouvelles utilisations ou d'améliorer ce qui se fait actuellement.

Les conditions extrêmes : Ce sont toutes les fois où on utilise un matériau en lui demandant de faire des efforts : comme le laisser au Soleil en plein été, le faire passer sous une roue de voiture, le faire travailler en milieu hostile (sous haute pression, en milieu radioactif, dans des champs magnétiques intenses, etc.), le chauffer dans un four, etc. Les scientifiques les testent en leur faisant subir beaucoup de contraintes pour vérifier qu'ils seront capables de les supporter. Parmi les conditions extrêmes, on peut citer les températures ou pressions très basses ou très hautes, les radiations laser, plasma, UV, etc., le vieillissement ou la fatigue des matériaux, la corrosion, etc.

Page 7

Instruments de pointe : MATEX dispose d'un parc instrumental de plus de 200 instruments de pointe disponibles dans les laboratoires ou centre de ressources technologiques qui peuvent intéresser les industriels. L'objectif est de fournir à tous les partenaires actuels ou futurs un accès privilégié à ces outils de recherche et de répondre aux problématiques des multimatériaux en conditions extrêmes à partir de l'ensemble des expertises regroupées dans MATEX.

Plus d'information sur www.ard-matex.fr/parc-instrumental.html
et pour découvrir des instruments : www.youtube.com/@ARDMATEX

Composition : ce sont les éléments chimiques qui composent un matériau. En laboratoire, on est capable de les identifier séparément et de savoir quelles sont leurs proportions respectives et parfois leur répartition dans la matière.

Structure moléculaire : on cherche à savoir comment ces ingrédients se positionnent les uns par rapports aux autres comme les os dans un squelette de dinosaure !

Page 8

Composant piézo-électrique : c'est un matériau qui produit de l'électricité si on le comprime ou se déforme si on lui envoie de l'électricité. C'est très utilisé dans les voitures par exemple et si tu as une montre, elle contient elle aussi ce type de matériau !

Céramique : c'est une très grande famille de matériaux qui regroupe les poteries à base d'argile, les briques, les tuiles, les parpaings, les porcelaines, les verres mais aussi des matériaux de grande technicité (carbures, nitrures, oxydes) qui ont tous comme propriété de très bien supporter les hautes températures. On dit qu'ils sont réfractaires. On les retrouve dans les matériaux des fours industriels, ou encore les tuiles de protection pour les navettes spatiales.

Plomb : élément chimique très abondant dans la croûte terrestre utilisé depuis l'âge de bronze (2700 av. J.-C) pour fabriquer des canalisations ou encore des vitraux par exemple ! Mais depuis, on a découvert combien il était toxique pour la nature et l'homme et c'est pourquoi des alternatives sont recherchées pour tous ses usages courants.

Page 9

Sels fondus : un sel fondu est un sel chauffé jusqu'à sa phase liquide. Le sel de cuisine composé essentiellement de chlorure de sodium (NaCl) a des propriétés tout à fait différentes à l'état fondu. C'est le cas pour les chlorures, les fluorures utilisés pour la production de métaux comme l'aluminium par électrolyse en sels fondus, ou les nitrates que l'on retrouve dans les centrales solaires pour le stockage de chaleur.

Anode et cathode : ce sont les deux pôles d'une pile électrique. Les électrons qui composent le courant partent de l'anode pour aller à la cathode. Avec la convention de l'électrochimie, l'anode est le pôle négatif de la pile (signe -) et la cathode le pôle positif (signe +).

Formations : les formations identifiées dans MATEX et proposées par les établissements d'enseignement supérieur et de recherches en Centre-Val de Loire, sont de trois types : celles pour les étudiants, dites « formations initiales », et celles pour les personnes qui travaillent déjà, dites « tout au long de la vie ». Il y a de nombreuses formations à disposition des étudiants allant du BUT (Bac+3) au cycle ingénieur (Bac+5) en passant par la licence (Bac+3), le Master (Bac+5) et le doctorat (Bac+8). Ces formations peuvent être également en alternance, lorsque la formation prévoit à la fois une formation académique et une formation sur un lieu professionnel avec les contrats de professionnalisation et d'apprentissage.

Pour en savoir plus : www.ard-matex.fr

Page 10

Doctorant : ce sont des étudiants qui préparent une thèse. La thèse est un diplôme, préparé en 3 ans, que l'on peut obtenir dans les universités en France (à l'étranger, ce diplôme s'appelle le PhD). C'est après 4-5 premières années d'études que l'on peut débiter une thèse. Les doctorants sont dans les laboratoires de recherche, y « travaillent » et perçoivent un salaire ! Leur sujet de thèse, très pointu contribuera à l'avancée de la recherche et leur permettra d'être de futurs chercheurs compétents qui pourront être recrutés dans un laboratoire académique ou en recherche et développement chez un industriel ! Les doctorants peuvent également partager leur temps entre un laboratoire académique et un laboratoire de R&D (recherche et développement) d'une entreprise. Le contrat, un peu différent est alors appelé une Cifre pour « convention industrielle de formation par la recherche ».

Pour en découvrir : www.youtube.com/@ARDMATEX

Page 12

Partenariats avec le monde industriel : un « club des industriels » a été créé pour MATEX, servant de plateforme pour partager des idées, confronter des expériences et surtout, unir les forces et resserrer les liens avec le monde académique pour permettre une industrie plus innovante et durable dans le domaine des multimatériaux en conditions extrêmes.

Pour en savoir plus : www.ard-matex.fr/club-des-industriels.html

Les 16 projets de recherche : Toutes ces recherches financées par la Région Centre-Val de Loire dans le cadre de MATEX associent les chercheurs des laboratoires à une entreprise. Les applications prévues dans ces projets sont multiples et variées, touchant des domaines comme les transports (spatial, automobile, aéronautique), l'énergie, le luxe, le médical, etc. Les projets ont l'ambition d'améliorer le quotidien des gens, de réduire les besoins en ressources naturelles, remplacer les polluants, imaginer des objets innovants, trouver des solutions aux besoins énergétiques, etc.

Pour en savoir plus : www.ard-matex.fr/projets-scientifiques.html

Page 13

Hologramme : C'est une photographie en relief, en 3D quoi ! L'image, qui paraît suspendue en l'air, a été produite à l'aide de lasers puissants « holographiant » l'objet pour en faire un double, très exactement de la même taille.

Transducteur à hologrammes : c'est comme un projecteur vidéo permettant de reformer un hologramme dans l'espace à partir des données de l'objet que l'on souhaite voir apparaître.



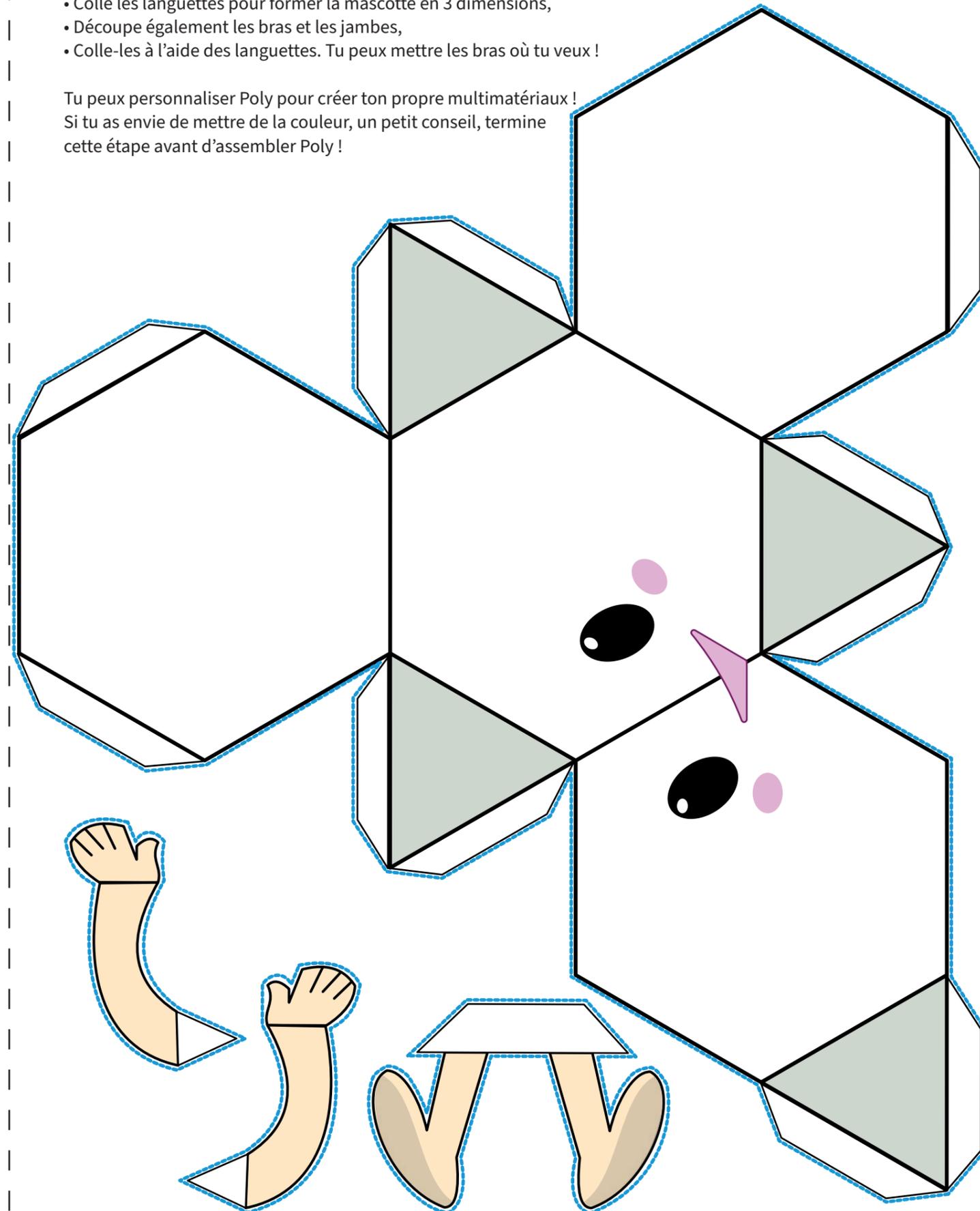
Instructions pour construire Poly chez toi

Commence par détacher la feuille de la Bande dessinée. Ensuite :

- Découpe le patron de Poly en suivant les traits, le long du contour bleu,
- Colle les languettes pour former la mascotte en 3 dimensions,
- Découpe également les bras et les jambes,
- Colle-les à l'aide des languettes. Tu peux mettre les bras où tu veux !

Tu peux personnaliser Poly pour créer ton propre multimatériaux !

Si tu as envie de mettre de la couleur, un petit conseil, termine cette étape avant d'assembler Poly !



Scénario et illustrations : Anne Bernardi - notescroquees@gmail.com - www.vivredudessin.com

Intervenantes : Catherine Bessada, Isabelle Monot-Laffez, Anne-Lise Thomann et Caroline Vignolle-Andreazza

Coordinatrice du projet : Marie-Laure Thurier

Comité scientifique : Louis Hennet, Nadia Pellerin, Marjorie Roulet et Élodie Salager

CNRS - 2024

MATEX
MULTIMATÉRIAUX EN CONDITIONS EXTRÊMES

EST FINANCÉ PAR LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE DANS LE CADRE
DE SON DISPOSITIF AMBITION RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

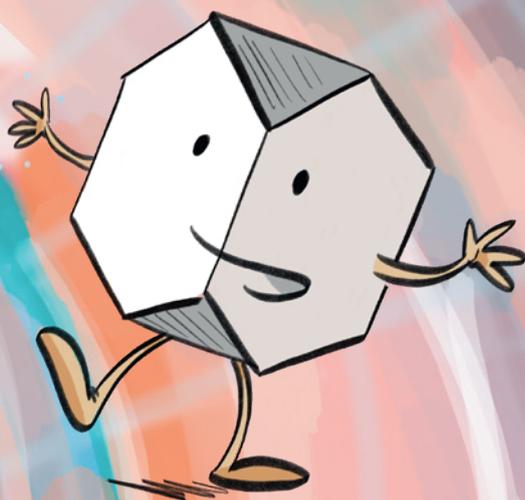


LABORATOIRES DE RECHERCHE



PARTENAIRES





Poly

Voyage extrême au cœur des multimatériaux

Poly est un petit personnage étrange, tout droit sorti d'un dossier de recherche autour des multimatériaux en conditions extrêmes. Curieux, il pose plein de questions pour comprendre ce qu'il fait là et va partir découvrir les différents aspects de la recherche aujourd'hui, à l'aide des responsables du projet. En plus de découvrir les nombreux instruments utilisés par les scientifiques, il va faire la connaissance de Savoir et Nancement, se promener dans les laboratoires en Centre-Val de Loire et rencontrer tous les acteurs de la recherche et les partenaires industriels. Après avoir subi des transformations diverses, il va contribuer à la recherche et se rendre utile à la société.