

$\times 10^{22} =$



CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

LE DIAMANT EST FORMÉ D'UNE MULTITUDE D'ATOMES DE CARBONE,
TOUS RELIÉS PAR DES LIAISONS COVALENTES. CETTE LIAISON EST TRÈS FORTE,
C'EST POURQUOI LE DIAMANT EST UN MATÉRIAU TRÈS SOLIDE.

LA PHYSIQUE AUTREMENT, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-SUD - ILLUSTRATIONS : COLINE AUBERT - WWW.VULGARISATION.FR





$\times 10^{22} =$



CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

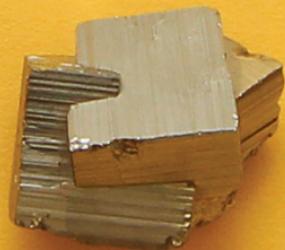
LA GLACE EST FORMÉE D'UNE MULTITUDE DE MOLÉCULES D'EAU, RELIÉES PAR DES LIAISONS HYDROGÈNE. CETTE LIAISON EST ASSEZ FAIBLE, C'EST POURQUOI LA GLACE NE SE FORME QU'EN DESSOUS DE 0°C, TEMPÉRATURE À LAQUELLE LES MOLÉCULES BOUGENT LENTEMENT.

LA PHYSIQUE AUTREMENT, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-SUD - ILLUSTRATIONS : COLINE AUBERT - WWW.VULGARISATION.FR





$\times 10^{22} =$

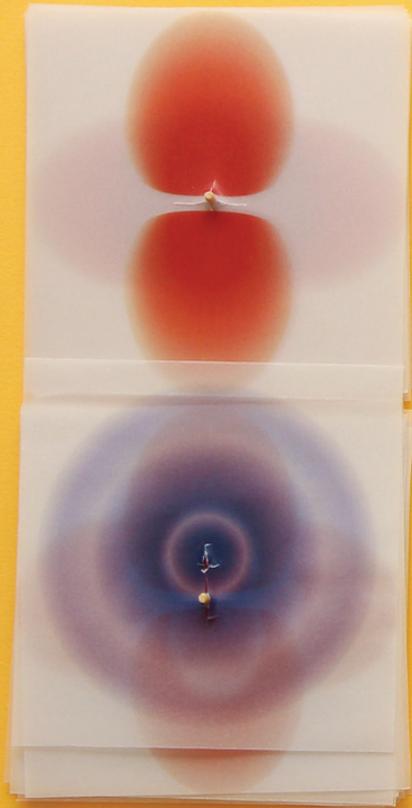


CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

LE MÉTAL EST FORMÉ D'UNE MULTITUDE D'ATOMES QUI LIBÈRENT UN DE LEURS ÉLECTRONS, CE QUI FORME UNE "BANDE" MÉTALLIQUE. CELLE-CI ASSURE LA SOLIDITÉ ET LES PROPRIÉTÉS ÉLECTRIQUES DU MATÉRIAU.

LA PHYSIQUE AUTREMENT, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-SUD - ILLUSTRATIONS : COLINE AUBERT - WWW.VULGARISATION.FR





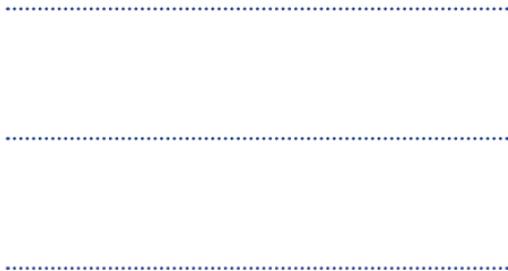
$\times 10^{22} =$



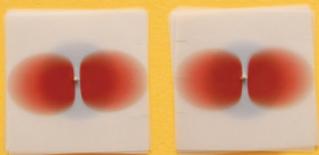
CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

LE SEL EST FORMÉ D'UNE MULTITUDE D'ATOMES DE CHLORE ET DE SODIUM,
TOUS RELIÉS PAR DES LIAISONS IONIQUES.

LA PHYSIQUE AUTREMENT, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-SUD - ILLUSTRATIONS : COLINE AUBERT - WWW.VULGARISATION.FR



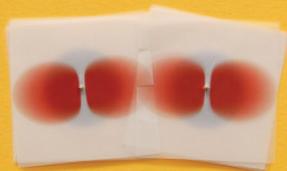
DEUX ATOMES DE CARBONE



S'ASSEMBLENT

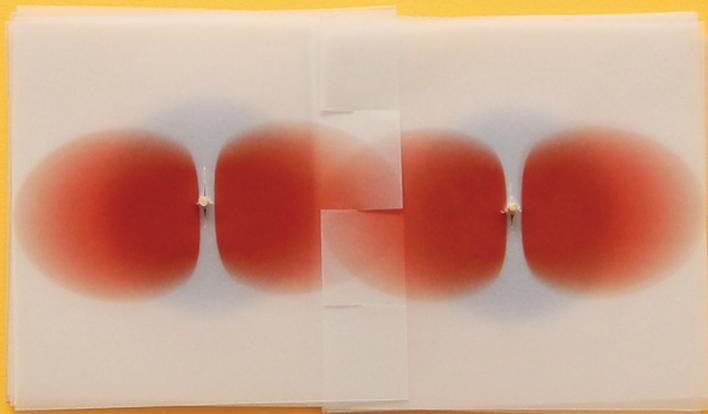


EN METTANT EN COMMUN



UN DE LEURS ÉLECTRONS

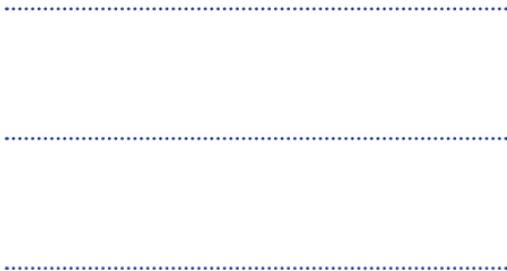
ILS FORMENT



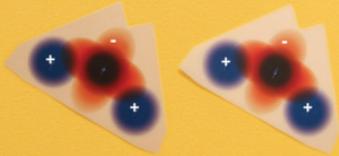
UNE LIAISON COVALENTE

CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

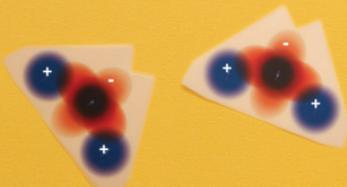
LES ATOMES DE CARBONE VEULENT GAGNER DES ÉLECTRONS.
ILS METTENT DONC UN DES LEURS EN COMMUN.
C'EST LA LIAISON COVALENTE, ET ELLE EST TRÈS SOLIDE.



DEUX MOLÉCULES D'EAU



S'ACCROCHENT

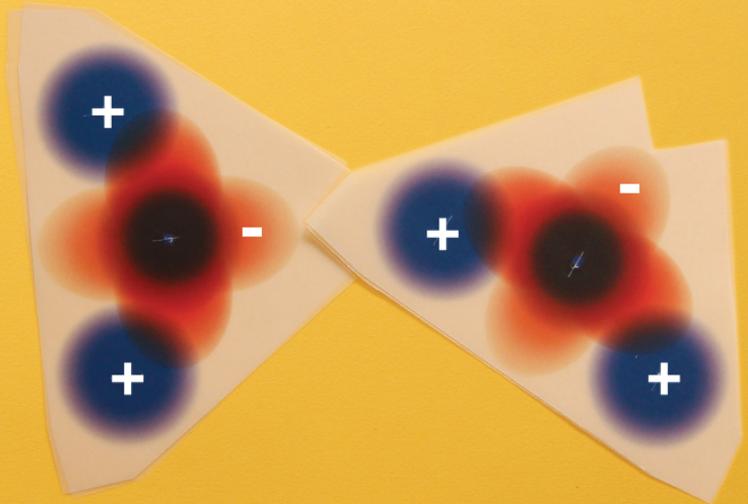


CAR ELLES SONT



POLARISÉES

ELLES FORMENT



UNE LIAISON HYDROGÈNE

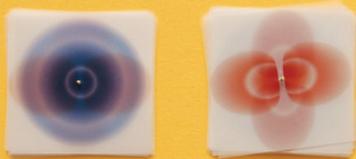
CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

LES MOLÉCULES D'EAU SONT POLARISÉES. LES CHARGES POSITIVES ET NÉGATIVES S'ATTIRENT. CELA CRÉE UNE LIAISON HYDROGÈNE, QUI EST ASSEZ FRAGILE.

LA PHYSIQUE AUTREMENT, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-SUD - ILLUSTRATIONS : COLINE AUBERT - WWW.VULGARISATION.FR



UN ATOME DE SODIUM



DONNE UN DE SES ÉLECTRONS

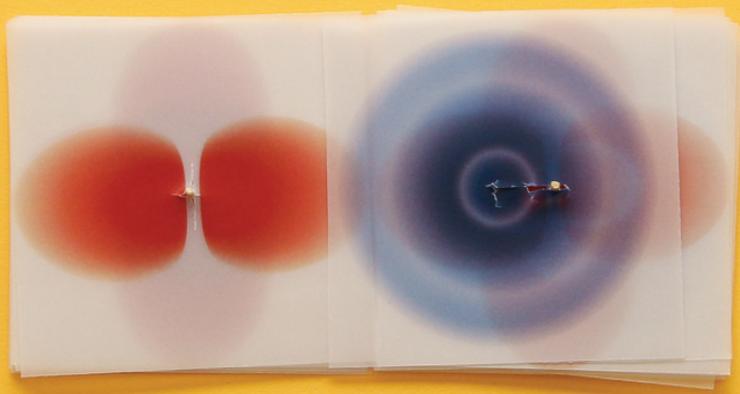


À UN ATOME DE CHLORE



PROCHE DE LUI

ILS FORMENT



UNE LIAISON IONIQUE

CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

LE SODIUM DONNE UN ÉLECTRON AU CHLORE CAR IL VEUT EN PERDRE UN
TANDIS QUE LE CHLORE VEUT EN GAGNER UN. CELA CRÉE UNE LIAISON IONIQUE.

LA PHYSIQUE AUTREMENT, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-SUD - ILLUSTRATIONS : COLINE AUBERT - WWW.VULGARISATION.FR



.....

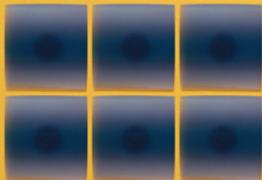
.....

.....

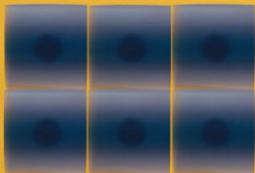
DES ATOMES DE LITHIUM



METTENT EN COMMUN

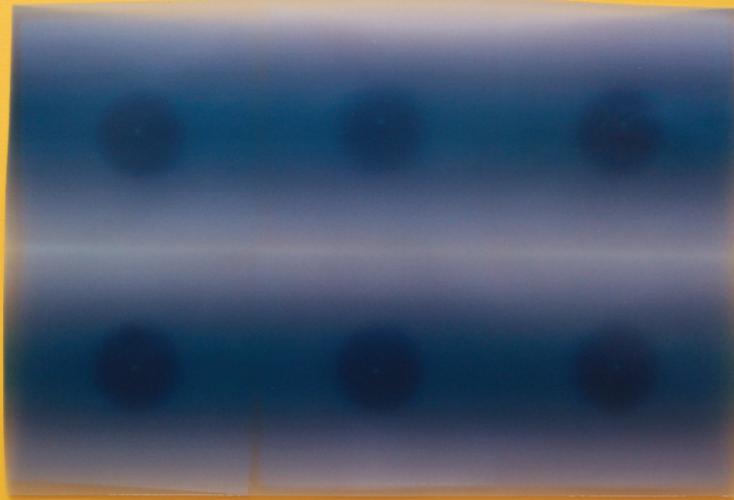


UN DE LEURS ÉLECTRONS



QUI SE DÉLOCALISENT

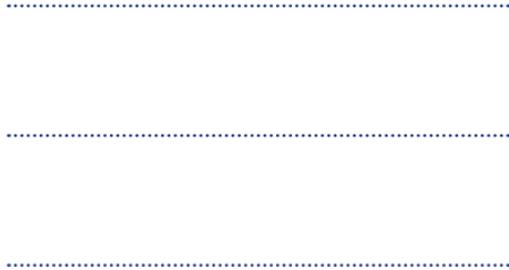
ILS FORMENT



UNE LIAISON MÉTALLIQUE

CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

CERTAINS ATOMES PEUVENT LIBÉRER UN DE LEURS ÉLECTRONS, QUI EST ALORS PARTAGÉ PAR TOUS LES ATOMES. CELA CRÉE UNE LIAISON MÉTALLIQUE, QUI EST TRÈS SOLIDE ET LAISSE TRÈS BIEN PASSER LE COURANT ÉLECTRIQUE.





CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

À CHAQUE FOIS QU'ON AVANCE D'UNE CASE DANS LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS, L'ATOME A UN ÉLECTRON DE PLUS. ICI, C'EST À CHAQUE FOIS LE DERNIER ÉLECTRON AJOUTÉ QUI EST REPRÉSENTÉ.

LA PHYSIQUE AUTREMENT, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-SUD - ILLUSTRATIONS : COLINE AUBERT - WWW.VULGARISATION.FR



$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r} \psi = E\psi(r)$$

$$\psi(\mathbf{r}) = \psi(r, \theta, \phi)$$

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

$$\nabla^2 = \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial r^2} (r^2 \frac{\partial}{\partial r}) + \frac{1}{r^2 \sin\theta} \frac{\partial}{\partial \theta} (\sin\theta \frac{\partial}{\partial \theta}) + \frac{1}{r^2 \sin^2\theta} \frac{\partial^2}{\partial \phi^2}$$

$$-\frac{\hbar^2}{2m_e} \frac{1}{r^2 \sin\theta} \left[\frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial r^2} \left(r^2 \frac{\partial \psi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin\theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin\theta \frac{\partial \psi}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2\theta} \frac{\partial^2 \psi}{\partial \phi^2} \right] - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r} \psi = E\psi$$

$$\psi_{n,l,m_l}(r, \theta, \phi) = R_{n,l}(r) \cdot Y_{l,m_l}(\theta, \phi)$$

CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES

CES CALCULS PERMETTENT DE TROUVER LA FONCTION D'ONDE, QUI CORRESPOND À TOUTES LES FORMES QUE PEUT PRENDRE UN ÉLECTRON DANS UN ATOME.

