



Rendez-vous
de la science



ProtecPo II

Nouveautés de cet outil IRSST / INRS pour la sélection des vêtements de protection contre les produits chimiques

Présentateurs : Daniel Drolet et Ludovic Tuduri

L'équipe de ProtecPo I et II



● **Jaime Lara**



● Daniel Drolet

● Gérald Perron

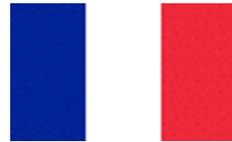
● Robert Bourbonnais

● François Lemay

● Brigitte Roberge

● Iheb Bellasfar

● Ludovic Tuduri



● **François Zimmermann**

● Alain Chollot

● Nathalie Monta

● Thérèse Nico

● Nicolas Schmidt

● Fabien Brunelli Mauffrey



● Charles M. Hansen



Nancy

en

Lorraine



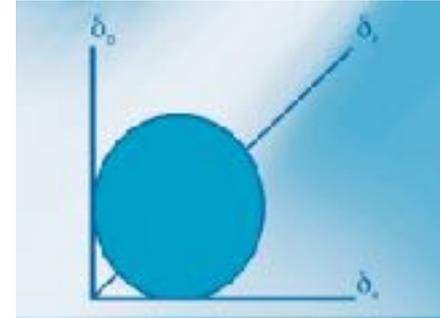
Plan de la présentation



- ❑ Historique
- ❑ Mise en contexte
- ❑ Rappel théorique
- ❑ Nouveautés ProtecPo II
 - ❑ Démarche
 - ❑ Substances et matériaux
 - ❑ Algorithme et catégorisation
 - ❑ Base de données expérimentales
- ❑ Administration du contenu
- ❑ Démonstration WEB
- ❑ Conclusion

Historique

- ❑ Théorie de Hansen ... paramètres de solubilité nombreuses applications liées aux solvants et polymères;
- ❑ Perkins (1985) suggère l'utilisation des paramètres de solubilité pour la prédiction de la résistance aux matériaux;
- ❑ Jaime Lara à l'IRSSST en 1986 lance une thématique de recherche sur la résistance des vêtements de protection... de nombreux projets seront réalisés entre 1987 et 2007;
- ❑ En 2008, en partenariat avec l'INRS, les travaux pour la conception d'un outil de prédiction (nom de code **GANTEX**) de la résistance démarrent...



[doi:10.1080/00140139.1985.10511000](https://doi.org/10.1080/00140139.1985.10511000)

Use of three-dimensional solubility parameter to predict glove permeation.

Perkins, J. *Textil Res J*

Abstract

This paper describes the permeation process as related to protective clothing materials and some new apolica which may help to furnish the industrial hygienist with some predictive techniques. Values for the three-dimens (DGP) for ten polymers are reported, and new developments regarding this parameter and its relation to glove t

**Évaluation
de la résistance des gants
aux agresseurs chimiques
par mesures de perméabilité**

Jaime Lara
Magiëe Duberge
Mauricio Velazquez
Rogers Nelisse

Avril 1995

R-035



Historique (suite)

Le nom de l'outil ?

Nous laissons à nos partenaires français le soin de baptiser cet outil en devenant

Peau

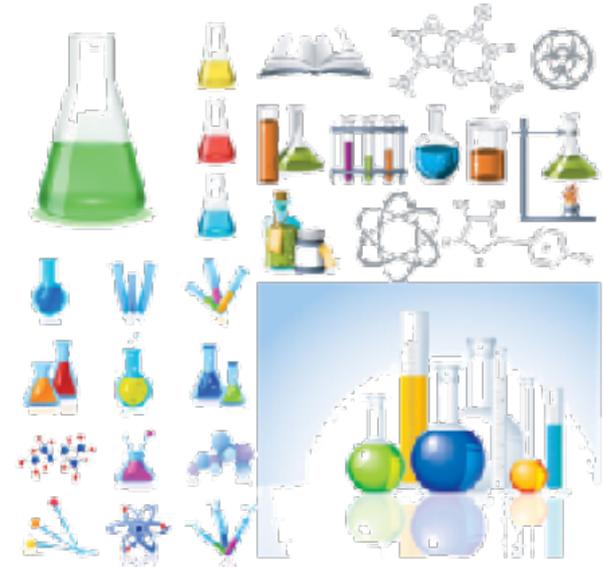
ProtecPo

Logiciel pour la pré-sélection de matériaux de protection

Polymère

Mise en contexte

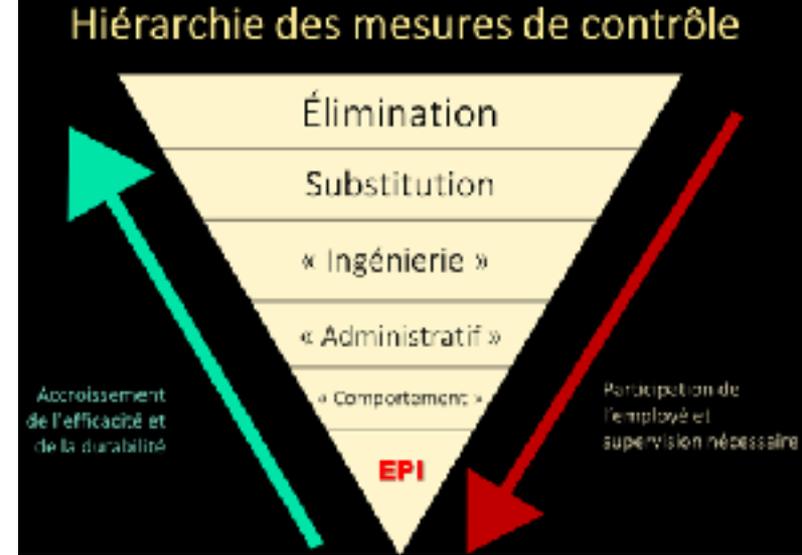
- Le contact des produits chimiques avec la peau peut causer des irritations, allergies, brûlures, dermatites, intoxications, cancer, etc.
- Il existe plus de **35 millions de produits chimiques** avec un numéro C.A.S.;
- Environ **100 000 produits chimiques** sont utilisés dans des opérations courantes en milieu de travail;



GHS Pictograms and Hazard Classes		
<p>pic 1000</p>  <p>Flammable</p>	<p>pic 1001</p>  <p>Corrosive Self-Heating Flammable Self-Heating Evolved Flammable Gas Organic Peroxides</p>	<p>pic 1002</p>  <p>Oxidizing Self-Heating Organic Peroxides</p>
<p>pic 1003</p>  <p>Acute Toxicity (Fatal)</p>	<p>pic 1004</p>  <p>Irritant</p>	<p>pic 1005</p>  <p>Gas Under Pressure</p>
<p>pic 1007</p>  <p>Carcinogen Respiratory Sensitizer Reproductive Toxicity Target Organ Toxicity Mutagenicity Aspiration Toxicity</p>	<p>pic 1008</p>  <p>Environmental Toxicity</p>	<p>pic 1009</p>  <p>Hazard Irritant Respiratory Sensitizer Acute Toxicity (Hazard) Target Organ Effects Respiratory System Irritation</p>

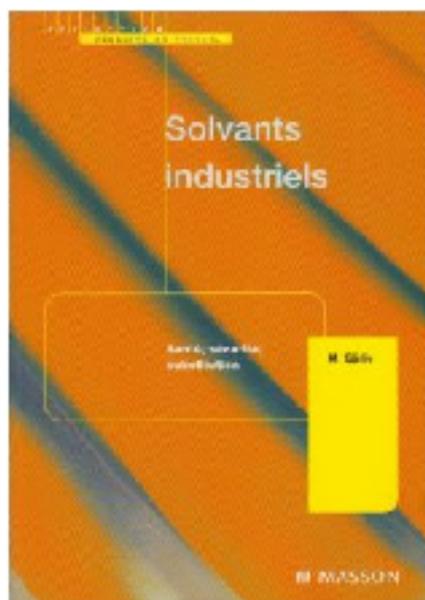
Mise en contexte (suite)

- Pour se protéger des produits dangereux, il faut utiliser des gants ou des vêtements fait...
 - avec des matériaux résistants;
 - La plupart des matériaux utilisés pour se protéger des produits chimiques sont faits à base de **polymère pur**, en **mélange** et parfois **chargés** avec des particules solides, mais...



Aucun polymère
n'est résistant
à toutes les familles
des produits
chimiques !

Liste de polymères les plus utilisés



Lara, J., Durocher, L.P. (2002) *Les solvants et la protection de la peau.*

In: Solvants industriels : santé, sécurité, substitution, pp. 179-198
M. Gérin, Ed. Masson, Paris

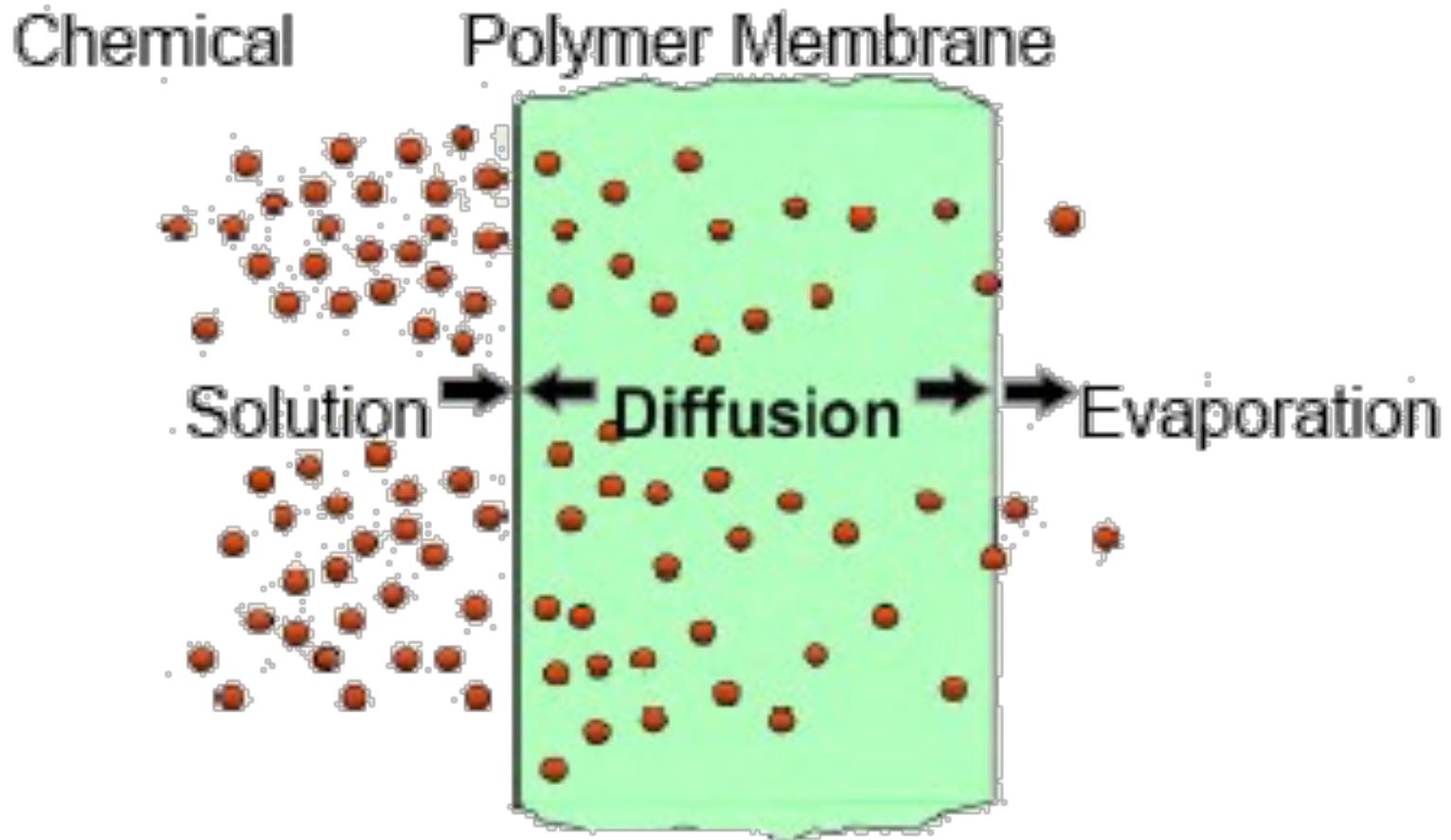
Tableau 7.2 – Liste des matériaux les plus utilisés dans les vêtements et gants de protection aux solvants industriels

Nom commercial	Polymère	Cumulative	Type de vêtement
Caoutchouc néoprène	Polychloroprène		Gants/combinations/bottes
Caoutchouc nitrile	Copolymère butadiène-acrylonitrile (NBR)		Gants/combinations/bottes
PVC	Polychlorure de vinyle		Gants/combinations/bottes
PVA	Alcool polyvinylique		Gants
Caoutchouc butre	Copolymère isoprène-isobutylène		Gants/combinations/bottes
Caoutchouc naturel	Poly cis-isoprène		Gants
PE	Polyéthylène		Gants/combinations/bottes
Téflon (MD)	PTFE, PEP, PFA	DuPont	Gants/combinations/bottes
Tychem (MD)	Laminé, films non-halogénés	DuPont	Combinations
Chemren (MD)	Multicouches sur PP souple	Chemren	Combinations
Novax (MD)	Fibre de polyamide aromatique	DuPont	Combinations
Silver Shield (MD)	Film multicouche	Siebe North Inc.	Gants
Viton (MD)	Caoutchoucs fluorocarbonés	DuPont Dow	Gants/combinations
Solvarex (MD)	Film constitué de PE, PVDC et EVA ou EVAC	Dow Chemical	Combinations
4U (MD)	Film multicouches PE/EVAL/PE	Safety 4U	Gants
Barrierex (MD)	Laminé multicouches	DuPont	Combinations
Respower (MD)	Laminé multicouches	Life-Guard	Combinations
Trelcheb (MD)	Compositions variées (Viton, néoprène, butyle, PVC, etc)	Trelleborg	Combinations

PE = Polyéthylène; PP = Polypropylène; PTFE = Polytetrafluoréthylène; PEP = Élastique éthylène/acrylate perfluoré; PFA = Perfluoroacrylate; INVAH ou EVAH = Éthylène alcool vinylique; PVA ou EVAC = Éthylène acétate de vinyle; PVDC = Chlorure de polyvinylidène; MD = Marque déposée.

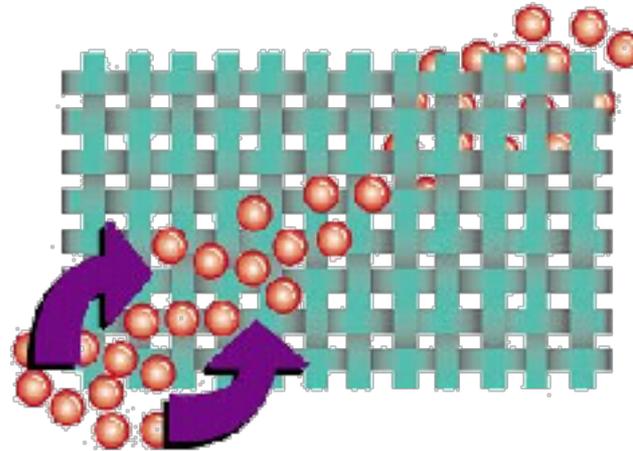
Processus de perméation

au travers d'un matériau polymérique

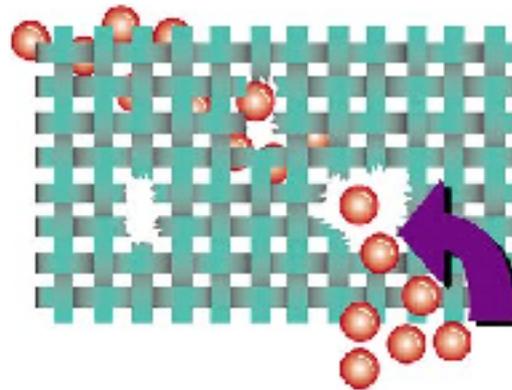


Perméation

Absorption
Diffusion
Désorption/évaporation



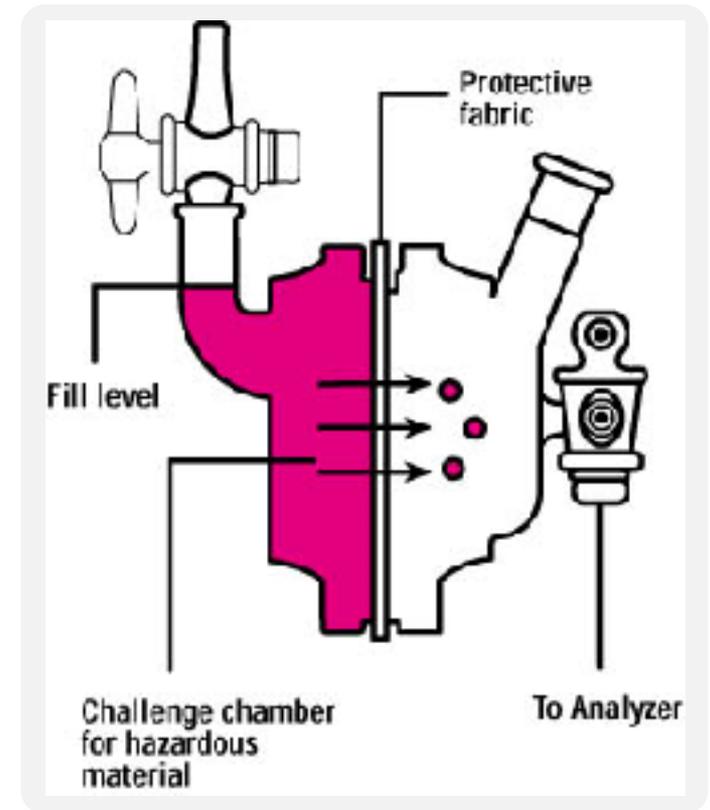
Dégradation



Certains matériaux de gants peuvent devenir durs, rigides, fragiles, ou ils peuvent devenir plus mous, plus faibles et gonfler à plusieurs fois leur taille d'origine.

Caractériser ... la résistance des matériaux

- Pour caractériser la résistance des matériaux aux produits chimiques on utilise...
 - le test avec cellule de perméation (ASTM F739 ou ISO 6529)
 - Cellule gravimétrique
- Des fabricants de gants donnent de l'information sur des tests de perméation pour une **centaine de produits purs**;
- Il existe des bases des données avec des informations sur la résistance des matériaux pour **quelques centaines de produits purs**.

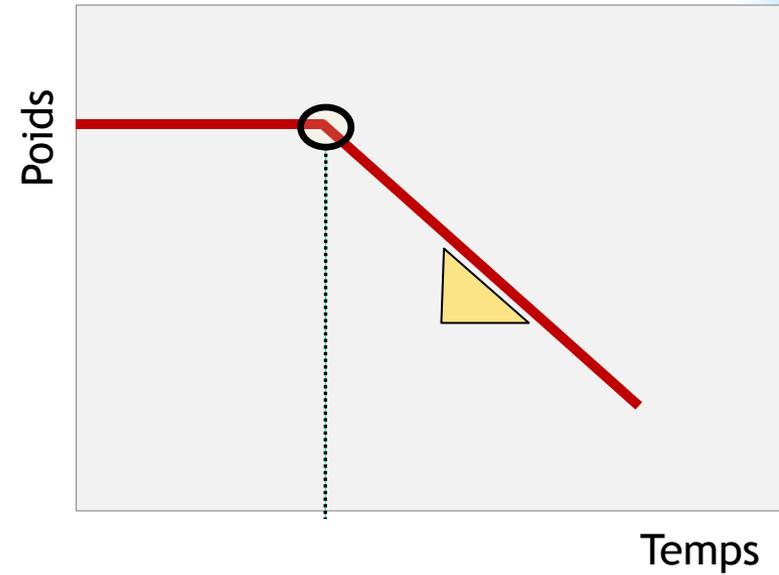
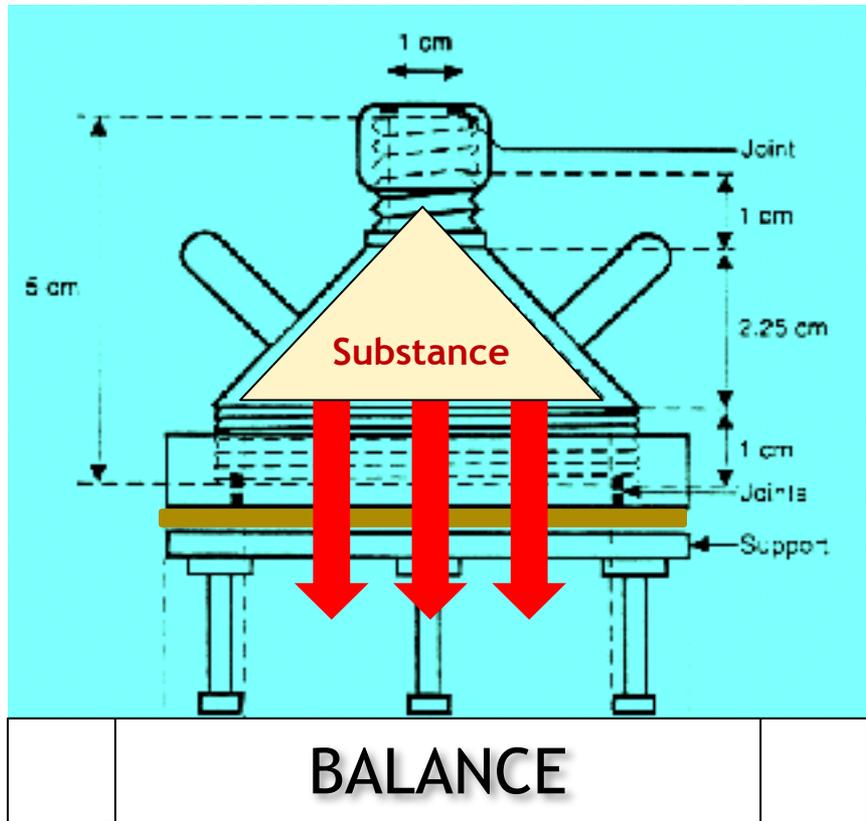


Paramètres Résistance

Temps de claquage
min

taux de perméation
 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$

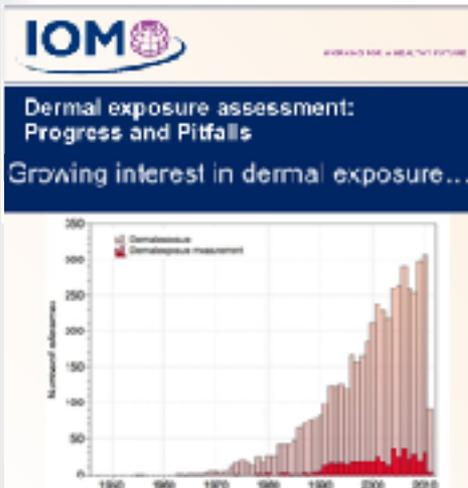
La cellule gravimétrique et son fonctionnement



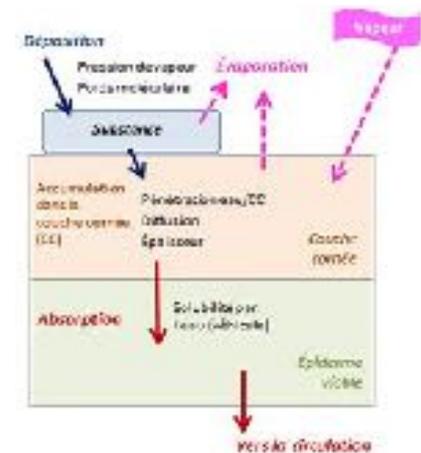
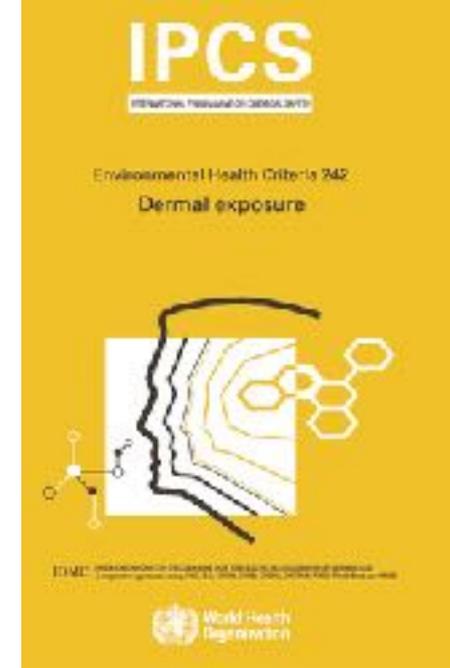
Évaluation risque / exposition cutanée

CHEMICAL SUBSTANCES TLVs®
2018 NOTICE OF INTENDED CHANGES
(NIC)
 Introduction to the Chemical Substances
 – Threshold Limit Value-Surface
 Limit (TLV-SL)

- Préoccupe de + en + les intervenants et chercheurs en SST
- ACGIH TLV-**SL** 2018
- « Dermal exposure Assessment » sujet en ébullition, John Cherrie, IOM
- Nombre d'outils d'estimation du risque cutané ont vu le jour...

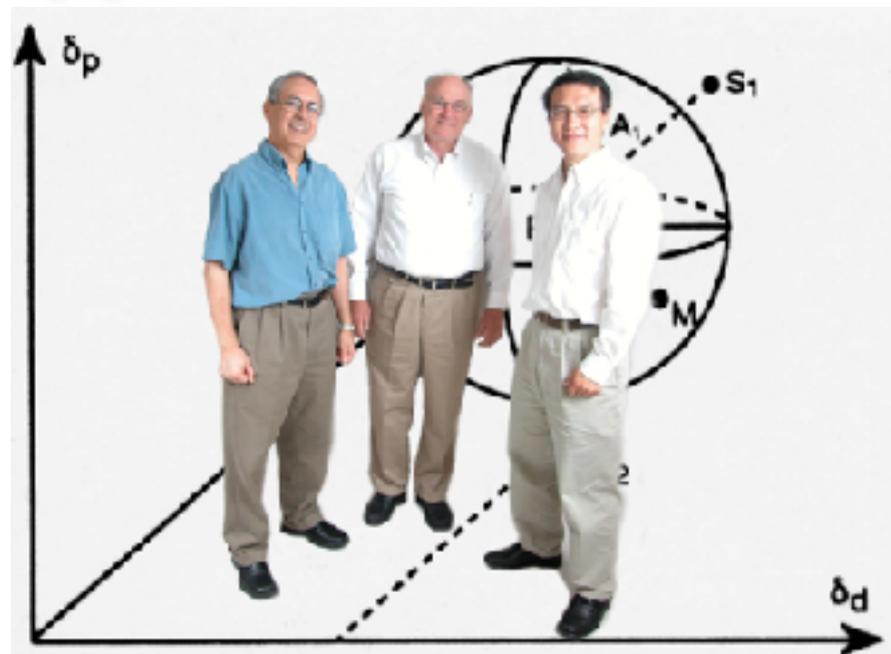


- NIOSH : Skin Permeation calculator
- AIHA : IH SkinPerm
- TNO : RiskoDerm
- UdeM/IST : UPERCUT
- ...



Approche de Hansen

Rappel théorique



HSP50

5-7 April 2017, University of York, UK - Registration now open!

Charles Hansen's Solubility Parameters (HSP) first appeared in 1967 and have been adopted by many industries as a vital formulation tool. The HSP approach has been applied to pigments, art materials, nanomaterials, plasma treatments, agrochemicals, cosmetics, green chemistry and more. They are now more popular than ever, used by industry and academia all over the world, in large part thanks to the HSP (Hansen Solubility Parameters in Practice) software, eBook and datasets.

We are pleased to announce that to celebrate 50 years of HSP, the HSPF team are holding a special conference hosted at the University of York's Green Chemistry Centre of Excellence from 5th to 7th April 2017.

Full conference information is available [here](#) and registration is available [here](#). To express your interest in presenting a paper or displaying a poster at HSP50 - please email Conference@hansen-solubility.com.

Elsewhere on this site you'll find special items on HSP by Dr Charles Hansen, Dr Stefan Laegre, Prof Daniel Schmidt and Prof Dr Dietmar Lachke.

The venue for HSP50 is the Ron Cooke hub on the University of York campus, a short walk from the wonderful historical city of York. The modern facilities will provide the environment for technical sessions, networking reception, pizza breaks and breaks. The Grand Conference Dinner will be held at the famous National Railway Museum, a truly memorable venue.

The HSPF team are assisted in promoting and delivering HSP50 by the University of York and



Paramètres de solubilité

pour débutants



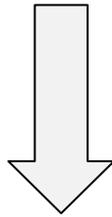
Explique...

pourquoi un solvant peut dissoudre le vernis à ongles,
ou d'une résine d'épinette collant,
ou médicament peut traverser un polymère à un taux donné.

Il y a des PS pour des choses communes tels le sucre,
beurre, aspirine, phtalates, médicaments et ADN

le Hansen : contributions

Paramètre de Hildebrand
décomposé en 3 parties



$$\delta_t = \sqrt{\delta_D^2 + \delta_P^2 + \delta_H^2}$$

- D** : Forces de dispersion
- P** : Forces polaires
- H** : Liaisons Hydrogène

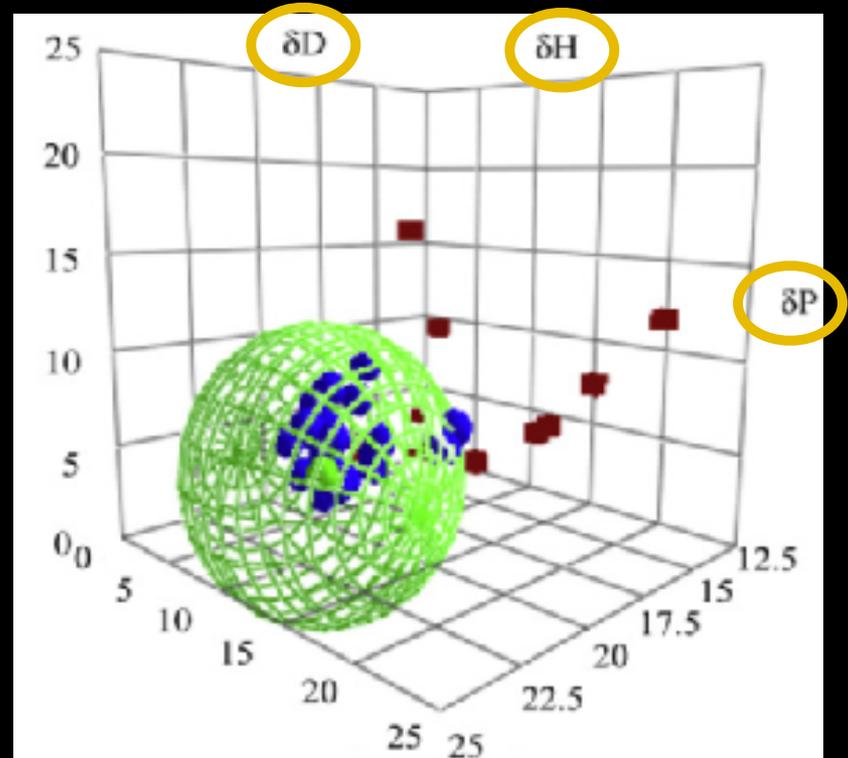
HSP : paramètres de solubilité

Paramètres DPH...

peuvent être traités comme des coordonnées dans un espace à 3 dimensions.

Plus rapprochées sont deux molécules dans cet espace, plus les composés seront solubles l'une dans l'autre.

Espace de Hansen



Obtention des données tests de gonflement

- Pour obtenir les **HSP d'un matériau de gant** on fait des tests de gonflement avec des solvants ayant des HSP connus;
- Dans cette étude, nous avons utilisés 90 solvants par matériau.

Cote Solubilité *Lara et al.*

« bon » solvant = 1 ... ($S_v > 0,5$)

« mauvais » solvant = 0 ... ($S_v < 0,5$)



Gants en Nitrile après immersion dans l'acétone

$$S_v = \frac{\Delta V}{V}$$

Variation du volume d'une pièce de polymère divisé par le volume initial

Variation des S_v sur un même polymère de différents fabricants

Gant Nitrile	Ansell	Best	Best	Pacific Ocean	SOLUB
	37-165	727	N-Dex	Lab Master	
	0.68mm	0.4 mm	0.20 mm	0.11 mm	
S_v					
Acétate éthyle	1.71	1.26	1.61	2.15	1
Acétone	2.38	2.63	1.60	2.45	1
2-Propanol	0.26	0.48	0.27		0
Toluène	1.67	1.49	2.13	2.60	1

Raisons expliquant les différences mineures

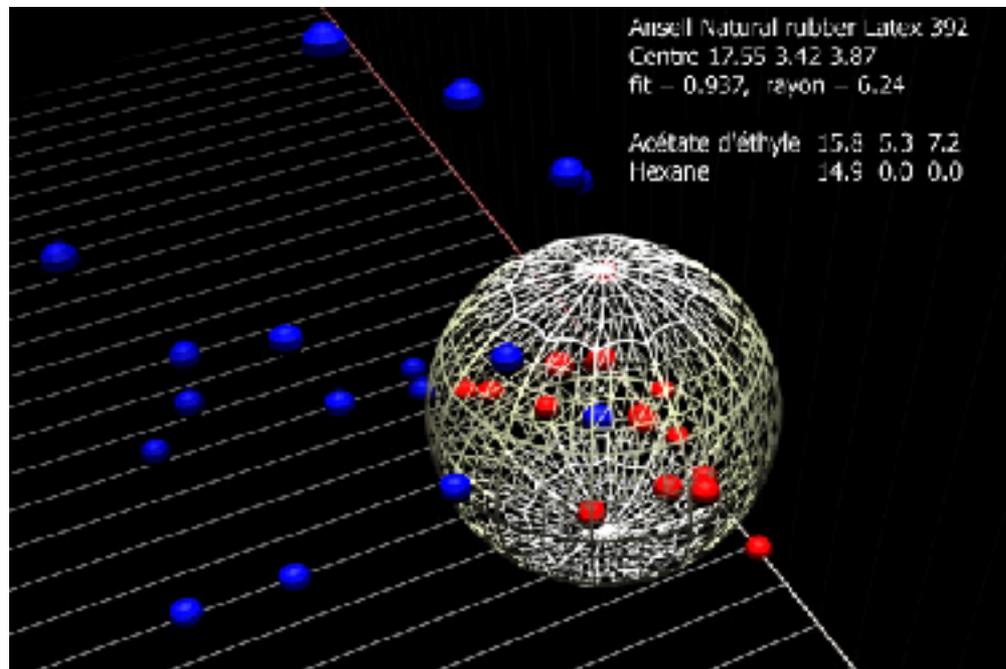
- Additifs et adjuvants;
- Degré de réticulation;
- Poids moléculaire.

Au final, les cotes de solubilité basées sur le critère S_v à 0,5 demeurent les mêmes peu importe le fabricant

Le calcul du Rayon de la sphère

Par calcul, on obtient les valeurs δ_d δ_p δ_h
et on a le **Rayon** de la sphère du matériau

$$R = \sqrt{4 * \left(\delta_d^P - \delta_d^S \right)^2 + \left(\delta_p^P - \delta_p^S \right)^2 + \left(\delta_h^P - \delta_h^S \right)^2}$$



Pour l'interaction solvant / polymère ...

Nous avons le **centre** la sphère (DPH polymère) et les DPH du solvant, on peut alors calculer le...

Paramètre de dissimilarité **A**

$$A = \sqrt{4 * \left(\delta_d^P - \delta_d^S \right)^2 + \left(\delta_p^P - \delta_p^S \right)^2 + \left(\delta_h^P - \delta_h^S \right)^2}$$

Artifice
mathématique

Pour un seul solvant...

L'approche de Hansen – le cas d'un **MÉLANGE** de solvants

Forces Dispersion
mélange

$$\delta_d^M = \delta_{d_1}^{S_1} \varphi_1 - \delta_{d_2}^{S_2} \varphi_2$$

φ_x

fraction volumique de
chacune
des composantes du mélange

Forces polaires
mélange

$$\delta_p^M = \delta_{p_1}^{S_1} \varphi_1 - \delta_{p_2}^{S_2} \varphi_2$$

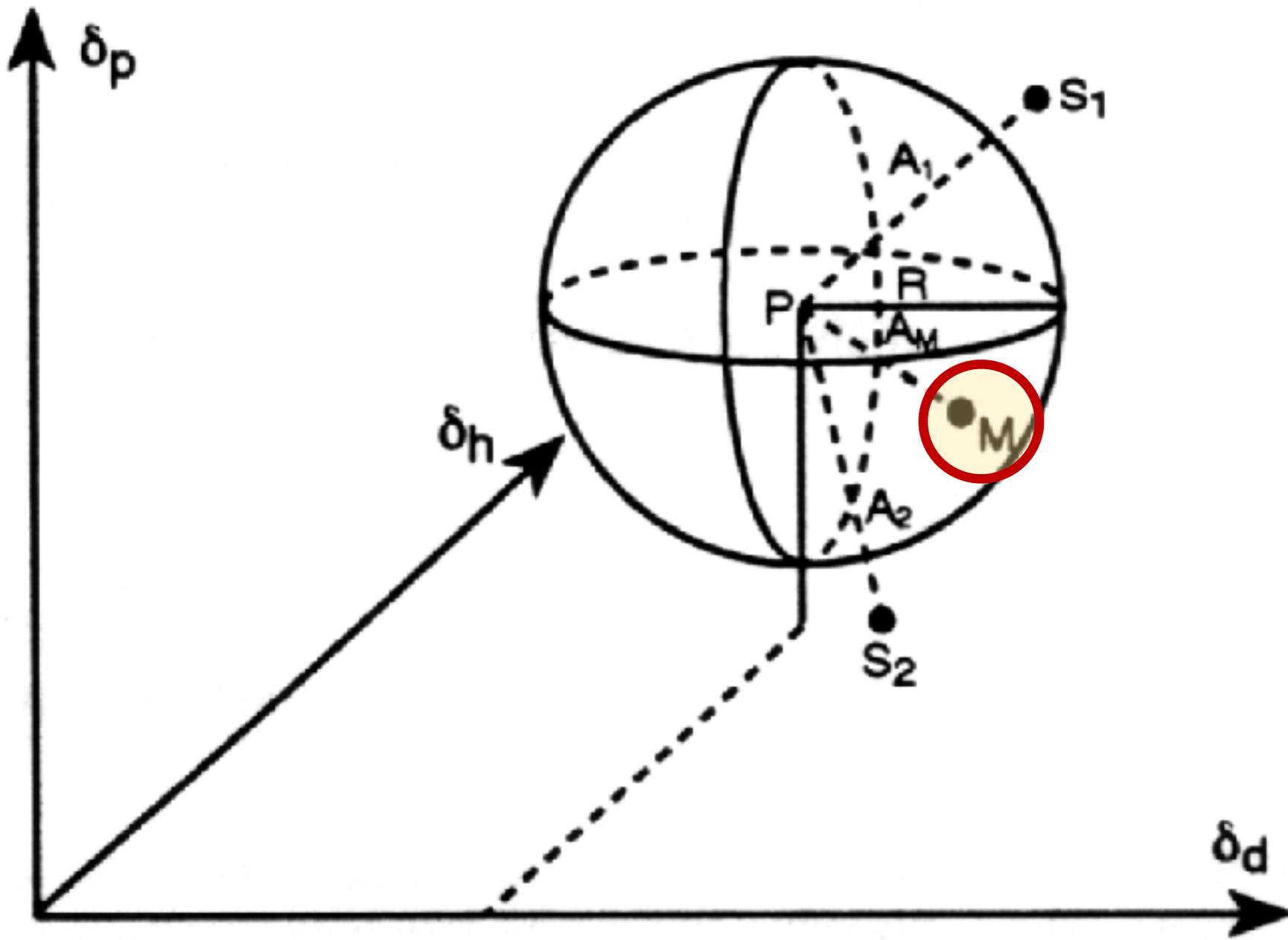
Liens hydrogène
mélange

$$\delta_h^M = \delta_{h_1}^{S_1} \varphi_1 - \delta_{h_2}^{S_2} \varphi_2$$

Paramètre de dissimilarité
du **mélange de solvants**

$$A = \sqrt{4 * \left(\delta_d^P - \delta_d^M \right)^2 + \left(\delta_p^P - \delta_p^M \right)^2 + \left(\delta_h^P - \delta_h^M \right)^2}$$

A représente la **distance** entre le mélange et le centre de la sphère



Relative Energy Difference

$$\text{RED} = A / R$$

RED > 1, matériau RÉSISTANT au solvant

RED < 1, matériau **PAS** RÉSISTANT au solvant

RED parti intégrante de l'algorithme de ProtecPo

Nouveautés ProtecPo II

Démarche

- ❑ Nouvelle version du logiciel HSPiP
 - ❑ Nouvelles substances
- ❑ Tests expérimentaux de gonflement...
 - ❑ Repositionnement des sphères de matériaux
- ❑ Ajout d'une troisième borne...
 - ❑ ce qui donne maintenant 4 catégories de résistance
 - ❑ Ajustement des 3 bornes pour chaque matériau
- ❑ Ajout d'une base de données expérimentales
- ❑ Intégration des changements dans l'application WEB

The image shows a composite of three parts related to the HSPiP software. At the top is a screenshot of the website's header, which includes the title 'Hansen Solubility Parameters' and a search bar. Below this is a welcome message: 'Welcome to the official site of HSP and HSPiP'. A paragraph of text follows, explaining the software's history and purpose. Below the text are three columns: the first shows a 3D sphere diagram with axes labeled 1, 2, and 3; the second shows a screenshot of the software's main interface with a 3D plot and various data fields; the third is a portrait of Charles Hansen. At the bottom is a large screenshot of the HSPiP software interface, featuring a data table with columns for material names and their Hansen parameters (D, P, H), and a 3D plot showing the distribution of these materials in the parameter space.

Nouveautés ProtecPo II (suite)

Ajout de substances



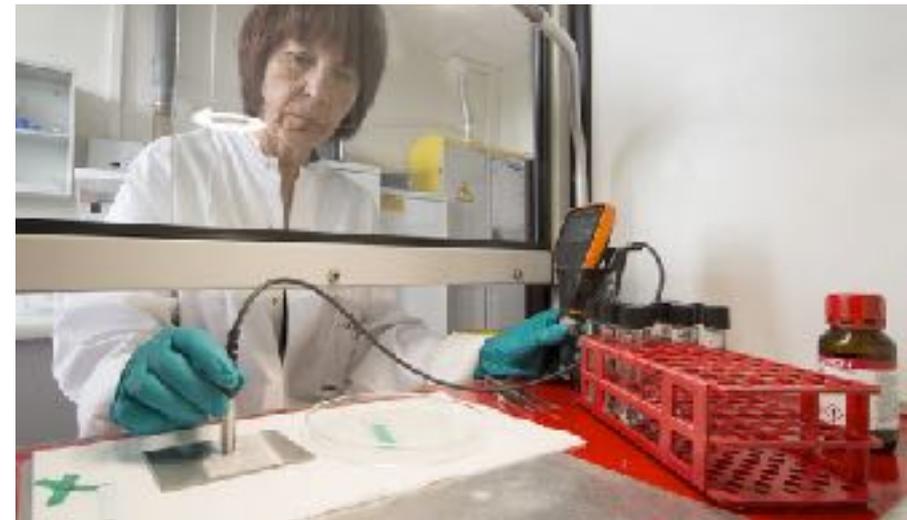
Suite au travail du **Dr Hiroshi Yamamoto**

- ❑ La base de données passe de 1184 à 10 314 substances
- ❑ Importation dans la base de données de ProtecPo
 - ❑ Nettoyage de la BD (élimination des doublons de noms ou de # C.A.S.)
 - ❑ « Mise en famille » de produits chimiques... travail continu
- ❑ Sélection de 50 substances parmi les nouvelles entrées qui feront l'objet de tests de gonflement.

Nouveautés ProtecPo II (suite)

Tests expérimentaux INRS

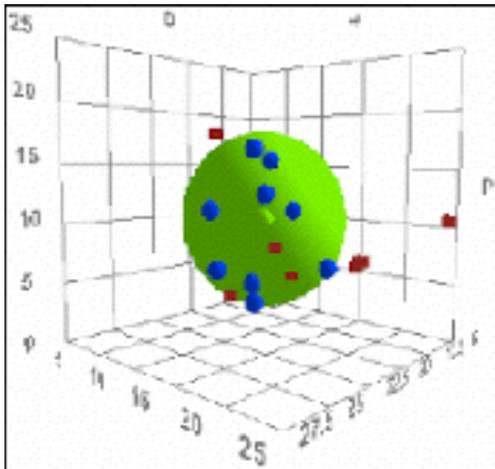
- ❑ Tests effectués sur des nouvelles substances pour les 5 matériaux
 - ❑ Sélection basée sur la disponibilité, le coût et la variabilité de résistance « attendue »
- ❑ Calcul du S_v pour chaque couple substance * Matériau
 - ❑ Mesure des dimensions du matériau avant et après immersion dans le solvant
- ❑ Catégorisation du S_v ...
pour utilisation dans la nouvelle version du logiciel HSPiP



Nouveautés ProtecPo II (suite)

Repositionnement et dimensionnement des sphères des 5 matériaux

- À noter que les données INRS de S_v et celles des travaux initiaux à l'université de Montréal (ProtecPo I) ont été agglomérées pour cette étape...

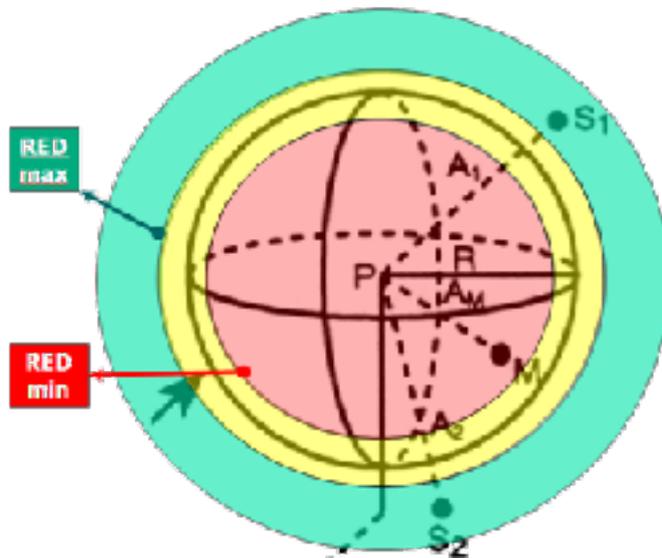


	d	p	h	Rayon
Latex	16,4	3,1	4,1	6,8
Nitrile	20,4	12,4	4,1	13,9
Néoprène	19,2	3,9	3,9	10,2
Butyle	17,3	1,4	2,6	6,3
Fluoroélastomère	15,62	11,32	5,4	7,9

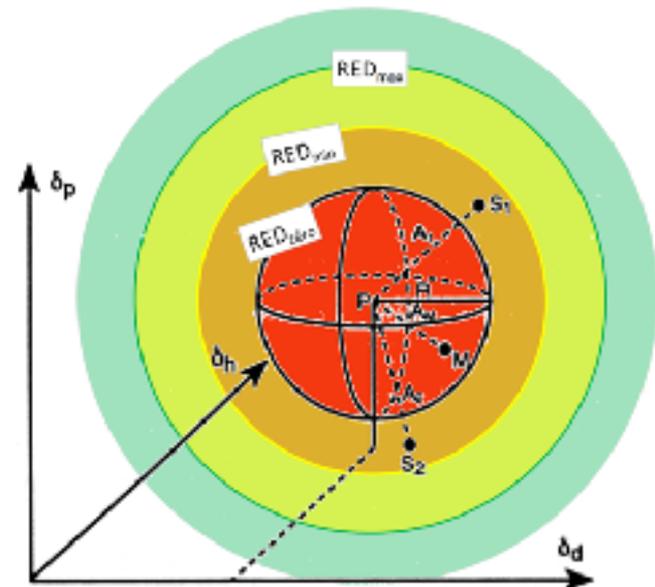
On peut ainsi calculer **51 570 valeurs de RED** ($5 \text{ M} * 10314 \text{ S}$)

Ajout d'une nouvelle borne

ProtecPo I
2 bornes



ProtecPo II
3 bornes



On obtient ainsi **4 zones** autour de la sphère

Catégorisation de la Résistance

- ❑ L'algorithme de ProtecPo I était particulièrement conservateur... ce qui laissait l'utilisateur avec un nombre limité de solutions possibles pour son scénario.
- ❑ L'ajout de la borne RED_{zéro} vient maintenant découper de façon plus nuancée les matériaux à faible résistance et ceux NON résistant.
- ❑ Les résultats sont désormais présentés sous la forme de 4 codes de couleur (vert, jaune, orange et rouge) avec chacun leur icône spécifique.

	VERT	JAUNE	ORANGE	ROUGE
Résistance	Forte	Moyenne	Faible	Non résistant
icône				
Définition	Matériau dont l'utilisation pourrait être envisageable en cas de contact prolongé avec la substance chimique ou le mélange.	Matériau dont l'utilisation pourrait être envisageable en cas de contact intermittent avec la substance chimique ou le mélange	Matériau dont l'utilisation pourrait être envisageable en cas d'éclaboussure ou de risque de contact avec la substance chimique ou le mélange	Matériau dont il est prédit une non résistance à une substance chimique ou un mélange.

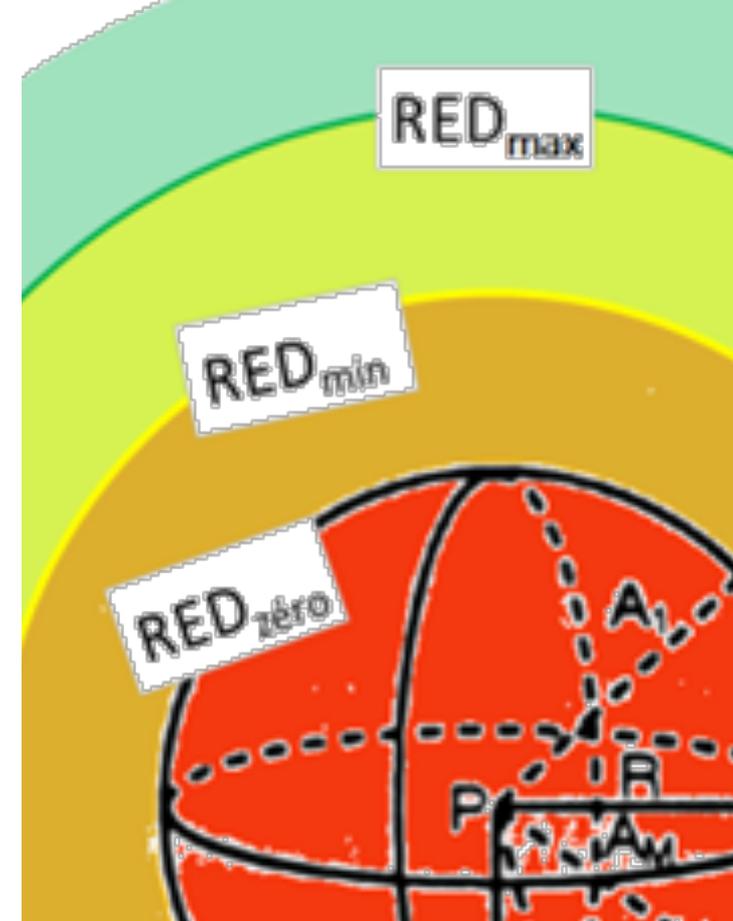
Mention importante sur l'épaisseur des matériaux polymère

Les recommandations faites par ProtecPo sont faites sur la base d'informations obtenues avec les matériaux de gants les plus épais (ex. > 0,3 mm). Il est important de remplacer immédiatement les gants minces jetables dont on prédit une résistance faible (icône orange) dès qu'un contact avec un produit chimique a eu lieu, en particulier lors d'utilisation de fines projections.

Nouveautés ProtecPo II (suite)

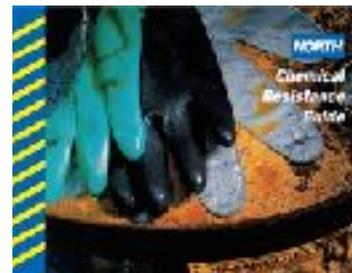
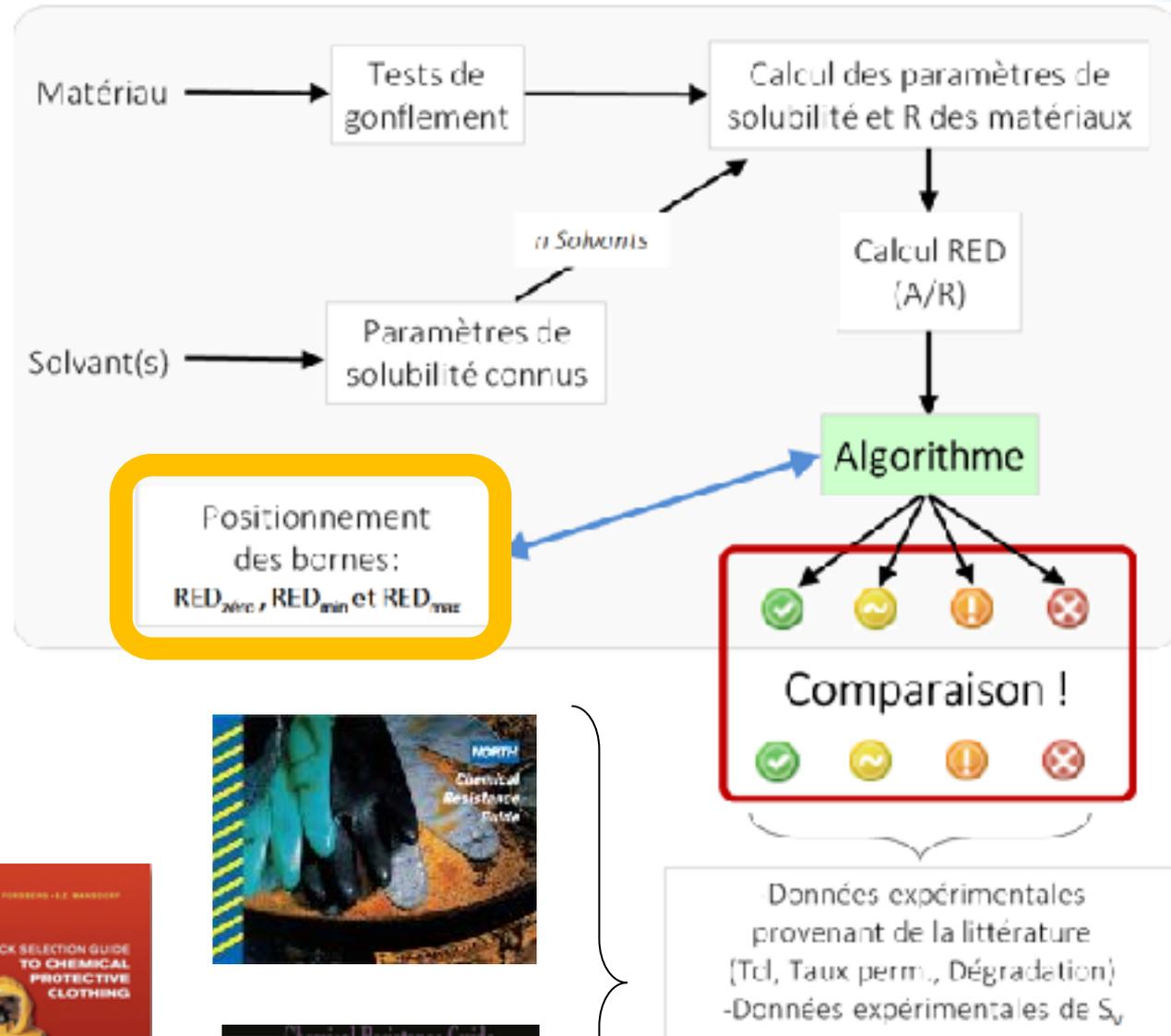
Poser de nouvelles valeurs pour les 3 bornes

- ❑ Sphère pour chaque matériau étant maintenant repositionnée et redimensionnée...
- ❑ Ajout d'une nouvelle borne $RED_{zéro}$
- ❑ DÉLICAT travail de la détermination de la valeur des trois bornes. Tient compte de ...
 - ❑ 51 570 REDs modélisés
 - ❑ S_v (INRS et UdeM)
Données de la littérature et des Guides de sélection de vêtements de protection (Forsberg, North, Ansell)
- ❑ Multicomparaison des résultats entre eux...
- ❑ Intégration des valeurs à l'algorithme ProtecPo II



Nouveautés ProtecPo II (suite)

Multi comparaison



Données expérimentales
provenant de la littérature
(Tcd, Taux perm., Dégradation)
-Données expérimentales de S_v



20 tableaux croisés
4 algorithmes X 5 sources de données

Color	Nitrile	Latex	Néoprène	Butyle	Fluoroélastomère
0,25	0,9	0,95	0,9	1,2	1,53
1,54	1,1	1,3	1,2	1,1	
2,5	1,3	1,25	1,3	1,53	

SVINRS SVOLD FORSDERG North Ansell

Lim: 100% Lim: 80% Lim: 70% Lim: 60%
 RED Lim: 100% RED Lim: 80% RED Lim: 70% RED Lim: 60%
 RED Max: 200% RED Max: 100% RED Max: 80% RED Max: 60%

PP 2 sans PH

Lim	0-Range	1-Non.rec.	2-Inter	3-Rec.	Total général
100%	26	4	4		34
80%	2	2	7		11
70%				11	11
60%			2	1	3
Total général	27	6	11	12	56

Lim	0-Range	1-Non.rec.	2-Inter	3-Rec.	Total général
100%	17	1			18
80%	2	1	2		5
70%				11	11
60%				5	5
Total général	19	2	2	16	39

Lim	0-Range	1-Non.rec.	2-Inter	3-Rec.	Total général
100%	7	2	4		13
80%	12	6	1		19
70%	17	8	4		29
60%	9	3	6	11	29
Total général	45	19	15	22	101

Lim	0-Range	1-Non.rec.	2-Inter	3-Rec.	Total général
100%	4	7			11
80%	2	1	2		5
70%	1	8	1		10
60%		1	3	4	8
Total général	7	17	6	4	34

Lim	0-Range	1-Non.rec.	2-Inter	3-Rec.	Total général
100%	45	4	3		52
80%	6	14	1		21
70%	1	1	1		3
60%	1	3	1	12	17
Total général	53	22	5	12	92

	RED _{zéro}	RED _{Min}	RED _{Max}
Latex	0,95	1,54	2,5
Nitrile	0,9	1,1	1,3
Néoprène	0,9	1,2	1,6
Butyle	0,89	1,15	1,25
Fluoroélastomère	0,91	1,1	1,53

```

Algorithm
If RED > LimMaxRED Then
    DecisionProtecPo2 = "3-Rec."
    Exit Function
ElseIf RED < LimZeroRED Then
    DecisionProtecPo2 = "0-DANGER"
    Exit Function
Else
    If RED < LimMinRED Then
        DecisionProtecPo2 = "1-Non.rec."
        Exit Function
    End If
    DecisionProtecPo2 = "2-Inter"
End If
    
```

Nouveautés ProtecPo II (suite)

AJOUT Base de données expérimentales

- ❑ Une base de données expérimentales a été mise en place pour affiner les résultats.
- ❑ Elle contiendra des informations sur la résistance documentée de tel ou tel matériau pour une substance chimique donnée (ou un mélange) soit...
 - ❑ Soit par des essais en laboratoire reconnu
 - ❑ Soit par des publications scientifiques de revues avec jury
- ❑ Procédure d'interception de l'algorithme si... un scénario d'utilisateur reprend des données présentes dans cette base de données.
- ❑ Évolutive dans le temps.

Interface WEB

à peu près la même

Accueil
*Acceptation
des conditions*

Recherche par substance

Permet de sélectionner une ou plusieurs substances et d'accéder ensuite à la liste des matériaux résistants à cette substance ou ce mélange.

Recherche par famille

Permet de sélectionner une famille de substances chimiques et d'accéder ensuite à l'information sur la résistance des matériaux.

Recherche par matériau

Permet de sélectionner un matériau et d'accéder à la liste de substances chimiques auxquelles ce matériau est résistant.

The screenshot displays the ProtocPo web application interface. At the top, there are logos for 'irst', 'inrs', and 'ProtocPo' with the tagline 'Logiciel pour la présélection de matériaux de protection'. A navigation bar includes search options: 'Recherche par Substance', 'Recherche par Famille', 'Recherche par Matériau', and 'Résultats mémorisés (3)'. Below this, a section titled 'Résultats mémorisés' contains an information icon and a paragraph: 'Cette page présente tous les résultats précédemment mémorisés. Il est possible de les trier par ordre chronologique ou par type de recherche. Cette liste de résultats peut être exportée en format PDF afin de retrouver ou d'y accéder ultérieurement.' There are two radio buttons for sorting: 'Afficher par ordre chronologique' (selected) and 'Afficher par type de recherche'. To the right are buttons for 'Supprimer tous les résultats mémorisés' and 'Exporter les résultats mémorisés en format PDF'. The main content area is titled '1 - Recherche par Substance' and features a 'Composition' table. The table lists 'Alcool benzyle' (100-81-6, 50%) and 'Alcool allylique' (107-18-6, 50%), with a total of 100.0%. A green arrow points from the table to a section titled 'Liste des matériaux de protection résistants pour cette composition'. This section is divided into three categories: 'Résistance forte' (listing 'Butyle'), 'Résistance moyenne' (listing 'PUDROUSOMÈRE', 'Lites', and 'Néoprène'), and 'Résistance faible' (listing 'Nitrile'). Below this, the start of a second section '2 - Recherche par Famille' is visible, with the title 'Résistance des matériaux de protection pour la famille Éthers de glycol'.

irst inrs ProtocPo Logiciel pour la présélection de matériaux de protection

Français

Recherche par Substance Recherche par Famille Recherche par Matériau Résultats mémorisés (3)

Résultats mémorisés :

Cette page présente tous les résultats précédemment mémorisés. Il est possible de les trier par ordre chronologique ou par type de recherche. Cette liste de résultats peut être exportée en format PDF afin de retrouver ou d'y accéder ultérieurement.

Afficher par ordre chronologique Afficher par type de recherche

Supprimer tous les résultats mémorisés Exporter les résultats mémorisés en format PDF

1 - Recherche par Substance

Composition

Alcool benzyle	100-81-6	50 %
Alcool allylique	107-18-6	50 %
Total :		100.0 %

Liste des matériaux de protection résistants pour cette composition

Liste des matériaux envisageables en cas de contact prolongé avec le produit

Résistance forte

Butyle

Liste des matériaux envisageables en cas de contact intermittent avec le produit

Résistance moyenne

PUDROUSOMÈRE

Lites

Néoprène

Liste des matériaux envisageables en cas d'échoussures avec le produit

Résistance faible

Nitrile

2 - Recherche par Famille

Résistance des matériaux de protection pour la famille Éthers de glycol

Administration du contenu

ProtecPo

Logiciel pour la pré-sélection de matériaux de protection

- Mise à jour simplifiée;
- Ajout;
- Retrait;
- Modifications;
- Multilingues.

Outil
Administrateur



Personnes contact



François Zimmermann Ludovic Tuduri



- Accueil
- Données de référence
 - Substances (102/10)
 - Matériaux (5)
 - Familles (0)
 - Phrases de risque (10)
 - Données expérimentales (1)
 - Secteurs d'activité (10)
 - Tailles d'entreprise (0)
- Dictionnaires
 - Langues (2)
 - Traductions (100)
- Style de l'interface
- Aide en ligne
- Paramétrage
- Comptes d'administration (5)
- Journalisation
- Statistiques
- Algorithme
- Sauvegarde
- Mon mot de passe



Accueil

Bienvenue dans l'administration du logiciel ProtecPo. Via cette interface, vous aurez la capacité :

- Gérer les données de référence stockées en base de données.
- Gérer les différents dictionnaires
- Modifier les différents paramètres
- Modifier le 'style' de l'application en modifiant les images ainsi que la feuille de style
- Mettre à jour les liens d'aide en ligne présentés au format PDF
- Exporter les statistiques de recherche
- Visualiser l'algorithme actuellement utilisé
- Gérer votre compte en modifiant votre mot de passe

Accès direct :

-  [Ajouter une Substance](#)
-  [Ajouter un lien PDF d'aide](#)
-  [Ajouter un compte INRS](#)
-  [Ajouter un Matériau](#)
-  [Ajouter un compte IRSSI](#)
-  [Ajouter une Famille](#)
-  [Ajouter une Phrase de risque](#)
-  [Ajouter une Donnée Expérimentale](#)
-  [Ajouter un Secteur d'activité](#)
-  [Ajouter une Taille d'entreprise](#)



Modification d'un Matériau

Attention : ces données sont communes à l'IVRS et l'IRSST

Propriétés du Matériau

Número Matériau 4

Actif IRSST Oui Non

D*	17.3
P*	1.4
H*	2.6
R	6.3
RED min*	1.15
RED max*	1.25
RED zero*	0.89

Traduction

English* Butyl

Français* Butyle

Pop up d'information

Affichage IRSST Oui Non

English* information

Français* information

Enregistrer Retour

Modifications

« Matériau »

Attention

certain paramètres sont communs aux deux plateformes



Information et entente préalable

entre les deux contacts avant toutes modifications aux paramètres communs



Modification d'une Substance

 Attention : une substance ne peut pas être associée à plusieurs plateformes de protection

Propriétés de la Substance

CASRN	<input type="text" value="67-64-1"/>
Formule Chimique	<input type="text" value="C3H7O"/>
Nombre Hansen	<input type="text" value="7"/>
Phases de Risque	<input type="text" value="2;8;10"/> 
PPARAM	<input type="text" value="15.5"/>
PRPARAM	<input type="text" value="10.4"/>
IPPARAM	<input type="text" value="7.0"/>

Actif IRST Oui Non

Précaution Oui Non

Familles

<input type="checkbox"/> Alcool, alcoylalcoyl	<input type="checkbox"/> Alcool	<input type="checkbox"/> Alcoolylester
<input checked="" type="checkbox"/> Cétones	<input type="checkbox"/> Esters	<input type="checkbox"/> Esters
<input type="checkbox"/> Ester de glycol	<input type="checkbox"/> Ether	<input type="checkbox"/> Hydrocarbures

English

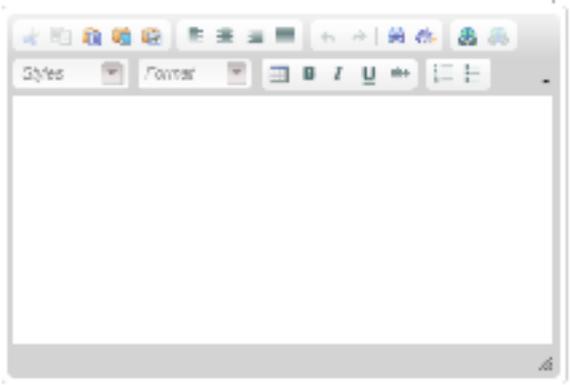
Nom

Synonymes

Synonymes Int.

Nomenclature

Commentaires pour les utilisateurs IRST (N.B. le IRST accepte commentaires différents)



Français

Nom

Synonymes

Modifications « substance »

certains paramètres
sont associables
à une seule plateforme



Pas d'entente nécessaire
entre les deux contacts
avant modification
à ces paramètres

Propriétés de la donnée expérimentale

Titre :

Commentaire :

base de données expérimentale de pierre-Robert INRS entre 1974 et 1978

Composition de la donnée expérimentale

Recherche d'une substance

Mots Clés :

Vous pouvez utiliser plusieurs critères de recherche non, partie de mots, formule chimique, n° CAS.

Recherche d'une substance

Disulfure de carbone 75-15-0 % minimum % maximum

Résultats par matériau de la donnée expérimentale

Matériau : Mécanisme de base Mécanisme complexe Mécanisme de base Non révéler Révisé par l'algorithme

Disulfure de carbone : Réactance forte Réactance moyenne Réactance faible Non révéler Révisé par l'algorithme

Titre : Réactance forte Réactance moyenne Réactance faible Non révéler Révisé par l'algorithme

Recupère : Mécanisme de base Mécanisme complexe Mécanisme de base Non révéler Révisé par l'algorithme

Modifications

« BD Expérimentale »

« Interception » de l'algorithme...
selon données probantes...



Sources

Littérature scientifique
Tests en laboratoire INRS
(sujet à entente INRS – IRSST)

Journal des modifications

Une trace est conservée
pour tout changement

Quoi
Qui
Quand

The screenshot displays the ProtecPo web application interface. At the top, the logos for 'irfst' and 'inrs' are visible, along with the title 'ProtecPo' and the subtitle 'Logiciel pour la pré-sélection de matériaux de protection'. The user 'TUDURI Luđovic' is logged in. A sidebar on the left contains a navigation menu with categories like 'Accueil', 'Données de référence', 'Dictionnaires', 'Style de l'interface', 'Aide en ligne', 'Paramétrage', 'Comptes d'administration', 'Journalisation', 'Statistiques', 'Algorithme', 'Sauvegarde', and 'Mon mot de passe'. The main content area is titled 'Journalisation' and features a red-bordered box containing a table of recent modifications. Below this table is a search section for modifications.

Journalisation

Liste des dernières modifications effectuées

Voici la liste des dernières modifications effectuées :

1. Modification de la donnée expérimentale : 123:cm cresol Le 04/04/2018 à 15:17 par ZIMMERMANN Francois	
2. Modification de la donnée expérimentale : 123:cm cresol Le 04/04/2018 à 15:17 par ZIMMERMANN Francois	
3. Modification de la donnée expérimentale : 142:ethanol Le 04/04/2018 à 15:16 par ZIMMERMANN Francois	
4. Modification de la donnée expérimentale : 122:cresol melanges iso Le 04/04/2018 à 15:15 par ZIMMERMANN Francois	
5. Modification de la donnée expérimentale : 143:acetone Le 04/04/2018 à 15:15 par ZIMMERMANN Francois	

Rechercher une modification effectuée

Recherche :

Mot clé

Date de début

Date de fin

Type de modification

Auteur

Démonstration



- Présentation en rafale de PP2 et exemples
 - Acétone (67-64-1)
 - Pentobarbital (36082-56-1)
 - Acétone cyanhydrine (75-86-5)
- BD expérimentale: exemples
 - Méthanol (67-56-1)
 - m-Crésol (108-39-4)
 - Disulfure de carbone (75-15-0)

Question !



SCIENCING

Energy

Astronomy

Biology

Nature

Geology

Electronics

Chemistry

Physics

Ma

Looking for Science Fair Project ideas? Check out our project guide!

Home > Chemistry

What Gloves Should Be Used for Handling Acetone?

By Michael Judge, Updated March 13, 2018



Allons voir ce que recommande ProtecPo

Acetone, a chemical solvent and a main component of nail polish remover, is relatively safe to work with occasionally or in small amounts. But when you have sensitive skin, or experience prolonged exposure to acetone, you'll benefit from wearing butyl rubber gloves. As a liquid and strong chemical solvent, acetone often penetrates or even dissolves some glove materials, leading to skin contact which can result in irritation. Picking the proper gloves ensures the best protection for your skin.



AdChoices

Acetone Gloves

Nitrile Acetone

with you

AbbVie Care



Conclusion

- ❑ **ProtecPo**, outil d'aide à la décision, fruit d'une très longue gestation qui est basé que sur des prédictions qui permettent une sélection des meilleurs matériaux pour un scénario donné.
- ❑ Ces matériaux devraient être testés par la suite... évitant ainsi un processus d'essais/erreurs
 - ❑ Tests de gonflement simple
 - ❑ Tests gravimétriques
- ❑ D'autres matériaux polymériques devraient être ajoutés avec le développement de nouveaux polymères.
- ❑ Outil évolutif dans le temps...

a) Dans un premier temps, l'usage des paramètres de solubilité pour prédire la résistance d'un matériau plastique avec un solvant, serait utile pour orienter la sélection du type de gants à porter selon le solvant auquel on est exposé.

b) L'utilisation des banques de données expérimentales sur la résistance des gants de protection aux solvants est un autre outil qui peut aider dans le choix des gants de protection mais son usage reste limité.

Lara et al. (1989)

Merci pour votre attention



VIDÉOS



Les vidéos des RVS peuvent être visionnées à partir

- du site **irsst.tv**
- de **YouTube**