

## Collection « Que dois-je savoir ? »

*Système Général Harmonisé  
de classification et d'étiquetage des produits chimiques*

*Volume 3 – Exemples de classification*



**Safety Competence Center (DSPS-SCC)**

Station 6 - CH J2

CH-1015 Lausanne

[go.epfl.ch/Support-SCC](http://go.epfl.ch/Support-SCC)

[epfl.ch/campus/security-safety/activites-en-labo](http://epfl.ch/campus/security-safety/activites-en-labo)

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>Principes de classification</b>	<b>5</b>
<b>Documents et organes législatifs officiels</b>	<b>7</b>
<b>1. Les Dangers Physiques</b>	<b>8</b>
1.1. Matières et objets explosibles	8
1.2. Matières et objets explosibles désensibilisées	8
1.3. Substances auto-réactives et peroxydes organiques	8
1.4. Matières auto-échauffantes	8
1.5. Liquides et solides pyrophoriques	8
1.6. Gaz inflammables, pyrophoriques et/ou chimiquement instables	9
1.7. Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables	10
1.8. Aérosols (générateurs d'aérosols)	10
1.9. Liquides inflammables	11
1.10. Matières solides inflammables	15
1.11. Gaz comburants	16
1.12. Liquides et solides comburants	17
1.13. Gaz sous pression	18
1.14. Matières corrosive pour les métaux	18
<b>2. Les Dangers pour la santé</b>	<b>20</b>
2.0. Classification des mélanges à partir des composants	22
2.1. Toxicité aiguë	22
2.2. Irritation et corrosion cutanées	27
2.3. Irritation oculaire et lésions oculaires graves	37
2.4. Sensibilisation respiratoire ou cutanée	44
2.5. Cancérogénicité/ Mutagénicité/ Reprotoxicité	46
2.6. Toxicité systémique pour certains organes cibles	52
2.7. Danger par aspiration	55
<b>3. Les Dangers pour l'Environnement</b>	<b>56</b>
3.1. Dangers pour le milieu aquatique (à court et à long terme)	56
3.2. Dangers pour la couche d'ozone	67
<b>Informations complémentaires</b>	<b>69</b>



## Introduction

Le présent document est mis à disposition en tant qu'aide à la classification et la catégorisation selon le règlement CLP (adaptation européenne du Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques, Confédération Suisse incluse). Ce document n'est qu'une interprétation du CLP original (règlement (CE) n°1272/2008) et de son annexe VI selon les Adaptations au Progrès Technique (ATP) version 10). Cette aide ne doit pas être considérée comme exhaustive ni comme remplacement du règlement CLP.

Les acronymes ainsi que les mentions de danger (phrases H) et les conseils de prudence (phrases P) sont regroupés dans la partie *Informations complémentaires* à la fin de ce document.

Ce livret présente des exemples de classification des mélanges selon les dangers du SGH en commençant par les dangers physiques, les dangers pour la santé et en concluant par les dangers pour l'environnement.

## Principes de classification

La classification des substances pures et des mélanges (mélange ou solution constitué d'au moins deux substances qui ne réagissent pas entre elles) selon leurs dangers s'effectue en fonction de la disponibilité des données et de la connaissance des effets critiques. Dès lors, si une ou plusieurs substances individuelles présentent des dangers intrinsèques, tout mélange comportant une ou plusieurs de ces substances devra être à son tour évalué et classifié.

Ce fascicule se concentre uniquement sur les méthodes permettant la classification des dangers par des méthodes dites déductives ; ce n'est qu'en l'absence de données que l'on procèdera à des tests *in vitro* voire *in vivo* (ces essais expérimentaux ne seront mentionnés que dans le présent volume).

Pour classer et catégoriser les substances pures et les mélanges il faut tenir compte de ce qui a déjà été officialisé et procéder de la manière séquentielle suivante<sup>1</sup> :

1. Si elles existent, **utiliser les données sur les substances ou les mélanges tel-quels**. Sinon, il faut évaluer la substance ou les substances d'un mélange de manière individuelle.
2. Si ils sont pertinents, utiliser en premier lieu les principes d'extrapolation pour les mélanges (voir Vol. 2, p. 37; si des ingrédients affectent les propriétés du mélange cela doit être pris en considération).
3. Prendre connaissance des **Fiches de Données de Sécurité (FDS)** de la substance ou de chacun des composants du mélange (utiliser les fiches du fournisseur).
4. A la **section n°2.2 de la FDS (Identification des dangers)**, relever les classes et catégories de danger.
5. A la **section n°3 de la FDS (Composition/informations sur les composants)**, relever les **Valeurs seuils** (également appelées **Limites de Concentration Spécifiques (LCS)**) dans le document CLP. Pour les dangers pour le milieu aquatique, il faudra également relever le **facteur de multiplication M**.
6. **Consulter l'annexe VI du CLP** (ATP-10 ou ATP-13 à partir de mai 2020) afin de vérifier si **une LCS et/ou un facteur M différent est indiqué** (si LCS et M sont donnés dans l'annexe VI, ces valeurs devront toujours être priorisées).

---

<sup>1</sup> Sauf contre-indication, les concentrations indiquées sont des concentrations massiques (% pondéral).

7. Consulter l'inventaire C&L de l'ECHA car les notifications et les dossiers REACH amènent des informations complémentaires. Par exemple pour l'éthanol et sa classification en tant qu'irritant oculaire : alors que l'annexe VI du CLP ne donne pas de LCS, il y a une concentration spécifique ( $C \geq 50\%$ ) validée dans l'inventaire C&L de l'ECHA.
8. Plus particulièrement pour les mélanges, il conviendra d'utiliser en premier lieu les principes d'extrapolation quand ils sont pertinents (voir Vol. 2, p. 37; si des ingrédients affectent les propriétés du mélange cela doit être pris en considération).
9. Sinon appliquer les tableaux et calculs du SGH expliqués dans le Volume 2.
10. Si la substance/le mélange présente des dangers qu'il faut caractériser avec des essais, il faut procéder selon les lignes directrices du Manuel d'épreuves et de critères (pour les dangers physiques) et celles de l'OCDE pour la détermination des dangers pour la santé et l'environnement.

**Remarque :** Toutes les références à des tableaux correspondent aux tableaux du Volume 2.

Ces informations ont été regroupées sous forme de tableau, comme ci-dessous :

Etape	Nom chimique de l'ingrédient XYZ (n° CAS xx-yy-zz)								
	Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
1	Physique								
2	Pour la santé								
3	Pour l'environnement								
4	Raisonnement pour la catégorisation et la classification du mélange :								
5	0.2 M correspond à 12 g de XYZ dans 1 L d'eau, soit une solution aqueuse à 1.2%.								
6	Physique								
7	Pour la santé								
8	Pour l'environnement								
9	Etiquetage de la solution aqueuse à 0.2 M de XYZ :								
	Pictogramme-s				Mention d'avertissement				
	 et/ ou				DANGER/ ATTENTION ou /				

- La seconde colonne du tableau regroupe les concentrations spécifiques, les facteurs M de l'annexe VI du CLP ou de toute autre publication fiable. La 3<sup>ème</sup> colonne indique selon quelle autorité/ notification les classes et catégories de dangers ont été attribuées. Dans les colonnes 5 et 6 sont respectivement reportés le pictogramme et la mention d'avertissement associés. La dernière colonne indique le code des mentions de danger.
- Les premières lignes du tableau regroupent les informations sur les dangers respectivement *physiques, pour la santé et/ou pour l'environnement* de l'ingrédient mentionné (ici sur dans la première ligne).

- Lignes (grisées) *raisonnement pour la catégorisation et la classification du mélange* donnent une explication des calculs de concentrations. Elles montrent aussi comment sont appliqués les tableaux et les calculs du SGH pour déterminer la classification du mélange.
- Les dernières lignes proposent les pictogrammes de dangers et la mention d'avertissement qui devraient apparaître sur l'étiquetage du mélange.
- Si un mélange de ce livret présente plusieurs dangers, il ne sera classé qu'en fonction des dangers présentés dans les paragraphes précédents. Ainsi, si un mélange comportant des composants inflammables et toxiques aigus pour la santé est pris comme exemple dans la partie illustrant la détermination du danger d'*inflammabilité*, seule la classification de ce mélange en fonction de son inflammabilité sera présentée.

## Documents et organes législatifs officiels

GHS (ver. 8, 2019) : [https://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/rev08/08files\\_e.html](https://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/rev08/08files_e.html)

CLP (2008) : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=LEGISSUM:ev0013>

ECHA : <https://echa.europa.eu/fr/home>

CLP Annexe VI : <https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp>

C&L inventaire : <https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

REACH : <https://echa.europa.eu/fr/regulations/reach/understanding-reach>

ADR-RTMD : [https://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr\\_f.html](https://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr_f.html) et  
<http://www.unece.org/index.php?id=41869>

OCDE: <https://www.oecd.org/fr/env/ess/essais/lignesdirectricesdelocdepourlesessaisdeproduitschimiques.htm>

OChim : <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20141117/index.html>

SUVA : <https://www.suva.ch>

Pour plus d'informations, merci de contacter le SCC : [go.epfl.ch/Support-SCC](http://go.epfl.ch/Support-SCC)

### 1. Les Dangers Physiques

#### 1.1. Matières et objets explosibles

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

#### 1.2. Matières et objets explosibles désensibilisées

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

#### 1.3. Substances auto-réactives et peroxydes organiques

Une solution\* composée de diluant(s) inerte(s) et contenant du benzoyle de peroxyde (masse molaire 242 g/mol) sera classée comme *peroxyde* à partir du moment où sa concentration permet de mettre à disposition 1% d'oxygène. Cela revient à résoudre l'équation :

$$1(\% \text{ d'oxygène disponible}) = \frac{16 \times C(\% \text{concentration du peroxyde})}{242 \text{ (g/mol)}}$$

$$\rightarrow C = 242/16 = 15.125\%$$

Ainsi, à partir du moment où la solution contient 15.125% de ce peroxyde, elle sera classée comme *peroxyde*.

Des tests selon les RTMD devront être réalisés pour déterminer l'inflammabilité et/ou l'explosivité de la solution. Ceci déterminera l'étiquetage du produit.

#### 1.4. Matières auto-échauffantes

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

#### 1.5. Liquides et solides pyrophoriques

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

## LES DANGERS PHYSIQUES

### 1.6. Gaz inflammables, pyrophoriques et/ou chimiquement instables

Soit le mélange de gaz suivant: 2% (H<sub>2</sub>) + 6% (CH<sub>4</sub>) + 27% (Ar) + 65% (He).

Parmi les différents dangers de ce mélange, seul le danger d'*inflammabilité* sera considéré ici.

Etapes	Raisonnement		
1	Selon la norme :	$K_i(\text{Ar}) = 0.55 \text{ et } K_i(\text{He}) = 0.9.$	
2	Calcul :	Ainsi le mélange équivalent, avec de l'azote comme gaz de compensation, devient: $2\%(\text{H}_2) + 6\%(\text{CH}_4) + [27\% \times 0.55 + 65\% \times 0.9](\text{N}_2) = 2\%(\text{H}_2) + 6\%(\text{CH}_4) + 73.35\%(\text{N}_2) = 81.35\%$	
3	Ajustement de la somme des contenus à 100%:	$(100/81.35) \times [2\%(\text{H}_2) + 6\%(\text{CH}_4) + 73.35\%(\text{N}_2)] = 2.46\%(\text{H}_2) + 7.37\%(\text{CH}_4) + 90.17\%(\text{N}_2)$	
4	Les T <sub>Ci</sub> sont :	$T_{C_i}(\text{H}_2) = 5.5\% \text{ et } T_{C_i}(\text{CH}_4) = 8.7\%$	
5	Calcul de l'inflammabilité du mélange équivalent	$\sum_i^n \frac{V_i \%}{T_{C_i}} = \frac{2.46}{5.5} + \frac{7.37}{8.7} = 1.29$	
6	Conclusion :	Le résultat étant supérieur à 1 <b>→ le mélange est inflammable dans l'air</b> 	
	Remarque :	Des tests selon les RTMD devront être réalisés pour déterminer à quelle catégorie 1A ou 1B d'inflammable ce mélange appartient.	

#### ***Classification à partir des limites d'inflammabilités :***

Pour obtenir des valeurs approximatives des limites d'inflammabilités, la relation de conservation de la matière de *Lavoisier* peut s'avérer utile : soit un mélange de *i substances gazeuses ou vapeurs inflammables*, présentent à un pourcentage *n<sub>i</sub>* dans le mélange gaz+air. Si pour chacune des substances il existe une limite inférieure (ou supérieure) d'inflammabilité *N<sub>i</sub>* alors, selon la relation de *Lavoisier*, on obtient :

$$\frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} + \frac{n_3}{N_3} = 1$$

Ou encore :

$$L = \frac{100}{\frac{P_1}{N_1} + \frac{P_2}{N_2} + \frac{P_3}{N_3}}$$

avec *L* la limite inférieure ou supérieure d'inflammabilité du mélange final en pourcentage.

Ainsi pour un mélange de ces quatre gaz

Composé	P <sub>i</sub>	N <sub>i</sub> (LIE <sub>i</sub> )
Méthane	80%	5.3%
Ethane	15%	3.22%
Propane	4%	2.37%
Butane	1%	1.86%

On aura :

$$L = \frac{100}{\frac{80}{5.3} + \frac{15}{3.22} + \frac{4}{2.37} + \frac{1}{1.86}} = 4.55\%$$

Ces approximations s'appliquent aux mélanges :

- d'hydrogène, de oxyde de carbone et de méthane (pris par deux ou tous ensemble)
- de gaz à l'eau (mélange gazeux obtenu par réaction de la vapeur d'eau sur du coke chauffé), gaz d'éclairage (mélange gazeux produit par distillation de la houille)
- d'hydrocarbures paraffiniques simples de formule  $C_nH_{2n+2}$ , y compris les gaz naturels ; **toutefois les différences entre les valeurs calculées et les valeurs observées sont parfois importantes.** Les plus grandes différences sont observées lorsque l'un des constituants est une vapeur telle l'oxyde de diéthyle, l'acétone ou encore le disulfure de carbone.

**Remarque:** En matière de prévention d'explosion, il vaut mieux se référer au Chemical thermodynamic and energy hazard evaluation (CHETAH). En tenant compte des enthalpies massiques de combustion, il permet de faire des approximations de 214 hydrocarbures. Sinon, il faut effectuer des mesures pour obtenir des valeurs expérimentales plutôt que des approximations.

Pour aider à la caractérisation des dangers de mélange, l'INRS a créé la base de données CarAtex (<http://staubex.ifa.dguv.de/explosuche.aspx?lang=f>). C'est un recueil de publications sur l'inflammabilité des gaz, liquides et solides vaporisables. Il regroupe le point d'éclair, la température d'auto-ignition et les limites inférieure et supérieure d'inflammabilité, la température d'ébullition, la pression de vapeur à 20°C, l'indice d'évaporation et la densité des vapeurs par rapport à l'air. Sont aussi indiquées les caractéristiques présentant un risque élevé d'inflammation ou d'explosion telles que l'incompatibilité avec l'eau ou les agents halogénés, la formation de peroxydes, la sensibilité aux chocs, etc. Ces données, recueillies par recherches bibliographiques, ne sont en aucune manière exhaustives.

### **1.7. Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables**

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

### **1.8. Aérosols (générateurs d'aérosols)**

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

### **1.9. Liquides inflammables**

La classification d'un liquide en tant que liquide inflammable dépend de son Point éclair (PE) et de sa température d'ébullition (TE). La littérature suggère plusieurs méthodes de calculs du PE et de la TE, mais la mesure expérimentale reste la méthode la plus sûre et la plus facile à mettre en place.

Normes internationales pour déterminer le PE :	ISO 1516	ISO 1523	ISO 2719
	ISO 13736	ISO 3679	ISO 3680
Normes internationales pour déterminer la TE :	ISO 3924	ISO 4626	ISO 3405

Le PE d'un mélange de liquides est atteint lorsque sa pression de vapeur est égale à la limite inférieur d'explosivité.

La pression de vapeur totale du mélange ( $P$ ) est égale à la somme des pressions partielles ( $P_i$ ) des différents composants  $i$  du mélange :  $P = \sum_i P_i$

La pression partielle ( $P_i$ ) d'un composant  $i$  du mélange est égale à la pression de vapeur du composant pur à la température du mélange multiplié par sa fraction molaire dans ce mélange. Les pressions partielles  $P_i$  sont calculées selon la loi de Raoult  $P_i = x_i y_i P_i^{\text{sat}}$  avec :

Egalement voir <http://www.chemguide.co.uk/physical/phaseeqia/idealpd.html> pour plus de détails sur la loi de Raoult.

$P_i$	Pression partielle du composant $i$ en phase vapeur au-dessus du liquide à $T = TE$
$x_i$	Fraction molaire du composé $i$ en phase liquide ( $\sum x_i = 1$ )
$y_i$	Coefficient d'activité du composé $i$ en phase liquide à température $T$ du mélange.
$P_i^{\text{sat}}$	Pression saturante du composant $i$ pur à température $T$ du mélange.

$P_i^{\text{sat}}$  peut être calculée selon la loi d'Antoine  $\log P_i^{\text{sat}} = A_i - B_i / (T + C_i)$  avec  $T$  en Kelvin et  $P_i^{\text{sat}}$  en bar.  $A$ ,  $B$  et  $C$  sont des paramètres empiriques (voir Dortmund Data Bank <http://www.ddbst.com> et la base de données du National Institute of Standards and Technologies NIST <https://www.nist.gov>).

## LES DANGERS PHYSIQUES

**Soit un mélange éthanol / alcool benzylque 50:50 % en volume** (par exemple 2 et 2 mL).

Parmi les différents dangers de ce mélange, seul le danger d'*inflammabilité* sera considéré ici.

	Ethanol	Alcool benzylque
Numéro CAS	64-17-5	100-51-6
Masse moléculaire (M)	46.07 g/mol	108.14 g/mol
Densité (d)	0.79 g/mL	1.05 g/mL
Température d'ébullition	64°C	205°C
Point éclair	14°C	96°C
Pression de vapeur	$P_v^E = 5.95 \text{ kPa (20°C)}$	$P_v^A = 0.013 \text{ kPa (25°C)}$
Limite inférieure d'explosivité (LIE) (loi des gaz parfaits: la concentration est directement proportionnelle à la pression)	3.3 %vol = 3.3 kPa = 0.033 bar	1.3%vol = 1.3 kPa = 0.013 bar
Paramètres de l'équation d'Antoine (pour 273 < T < 351 K) <a href="http://webbook.nist.gov/chemistry">http://webbook.nist.gov/chemistry</a>	$A_E = 5.37229; B_E = 1670.409; C_E = -40.191$	$A_A = 4.47713; B_A = 1738.9; C_A = -89.559$
Fraction molaire $x_i = \frac{\%_i \times d_i / M_i}{(\sum \%_j \times d_j / M_j)}$	$x_E = 0.5 \times d_E / M_E / (0.5 \times d_E / M_E + 0.5 \times d_A / M_A) = 0.64$	$x_A = 0.5 \times d_A / M_A / (0.5 \times d_E / M_E + 0.5 \times d_A / M_A) = 0.36$
<b>Approximations:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les solutions et leurs vapeurs sont considérées idéales donc <math>\gamma_i = 1</math>.</li> <li>- la contribution de l'alcool benzylque est négligeable car <math>P_v^E \gg P_v^A</math>.</li> </ul> <p>Donc <math>P_E = 0.033 = 0.64 \times 10^{(A_E - B_E / (T + C_E))}</math></p>	
<b>Conclusion:</b>	<p>Le point éclair du mélange éthanol / alcool benzylque 50:50 % vol. peut être estimé à T= 291K, soit 18°C. Le mélange doit être classé en catégorie 1 ou 2 selon son point d'ébullition qui devra être mesuré expérimentalement.</p>	

## LES DANGERS PHYSIQUES

**Soit un mélange méthanol / eau 75:25 % en volume** (par exemple 3 et 1 mL).

Parmi les différents dangers de ce mélange, seul le danger d'*inflammabilité* sera considéré ici.

	Méthanol	Eau
Numéro CAS	67-56-1	7732-18-5
Masse moléculaire (M)	32 g/mol	18 g/mol
Densité (d)	0.791 g/mL	1 g/mL
Température d'ébullition	41°C	100°C
Point éclair	9.7°C	/
Pression de vapeur	12.3 kPa (20°C)	3.2 kPa (25°C)
Limite inférieure d'explosivité (LIE)	6 %vol = 6 kPa= 0.06 bar	/
Paramètres de l'équation d'Antoine (pour 288<T<357 K) <a href="http://webbook.nist.gov/chemistry">http://webbook.nist.gov/chemistry</a>	$A_M = 5.2049$ ; $B_M = 1581.341$ ; $C_M = -33.50$	$A_W = 5.20389$ ; $B_W = 1733.926$ ; $C_W = -39.485$
Fraction molaire $x_i = \frac{\%_i \cdot d_i}{M_i} / (\frac{\%_i \cdot d_i}{M_i} + \frac{\%_j \cdot d_j}{M_j})$	$x_M = 0.75 \cdot d_M / M_M / (0.75 \cdot d_M / M_M + 0.25 \cdot d_W / M_W) = 0.56$	$x_W = 0.25 \cdot d_W / M_W / (0.75 \cdot d_M / M_M + 0.25 \cdot d_W / M_W) = 0.44$
<b>Approximations:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les solutions et leurs vapeurs sont considérées idéales donc <math>\gamma_i = 1</math>.</li> <li>- la contribution de l'eau est négligeable car <math>P^v_M \gg P^v_W</math>.</li> </ul> <p>Donc <math>P_M = 0.06 = 0.56 \times 10^{(A_M - B_M/(T+C_M))}</math></p>	
<b>Conclusion:</b>	<p>Le point éclair du mélange méthanol/eau 75:25 % vol. peut être estimé à <math>T = 289.6K</math>, soit <math>16.6^\circ C</math>*. Le mélange doit être classé en catégorie 1 ou 2 selon son point d'ébullition qui devra être mesuré expérimentalement.</p>	

\* La PE déterminé expérimentalement ;  $T_{exp} = 16.5^\circ C$  [P.J. Martinez *et al.*; Flash point determination of binary mixtures of alcohols, ketones and water; 7<sup>th</sup> World Congress of Chemical Engineering (2005), 1-8].

## LES DANGERS PHYSIQUES

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acide acétique glacial ( $M(CH_3CO_2H) = 60.05 \text{ g/mol}$ ; densité =  $1.05 \text{ g/cm}^3$ ).**

Parmi les différents dangers de cette solution, seul le danger d'*inflammabilité* sera considéré ici.

<b>Acide acétique (n° CAS 64-19-7)</b>						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	C=100%: PE= 39°C	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat.3		Attention	H226
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
0.2 M correspond à 12 g d'acide acétique dans 1 L d'eau, soit une solution aqueuse à 1.2%.						
Physique	Inflammabilité : pas de seuils dans l'annexe VI, il faut donc la déterminer soit par une mesure soit par extrapolation.	On dilue un liquide inflammable de cat. 3 par un liquide non-inflammable 100% miscible. La solution aqueuse 0.2 M sera au maximum d'une inflammabilité de cat. 4.	/		Attention	/
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.2 M d'acide acétique :						
Pictogramme				Mention d'avertissement		
/				ATTENTION		

## LES DANGERS PHYSIQUES

**Caractérisation d'une solution alcoolique de rouge de méthyle (M = 269.3 g/mol).**

Parmi les différents dangers de cette solution, seul le danger d'*inflammabilité* sera considéré ici.

<b>Rouge de méthyle (n° CAS 493-52-7)</b>						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	/	/			
<b>EtOH (n° CAS 64-17-5)</b>						
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
1 g de rouge de méthyle dans 1L d'une solution aqueuse à 60% d'éthanol, soit une solution à 0.1%.						
Physique	Inflammabilité: pas de seuil dans l'annexe VI, il faut donc la mesurer ou l'extrapoler.	Selon la littérature, PE(EtOH à 60%) = 19.5°C et TE = 80.9°C → Liq. inflam. cat. 2			Danger	H225
Etiquetage de la solution aqueuse à 60% d'éthanol et 0.1% de rouge de méthyle :						
Pictogramme				Mention d'avertissement		
				DANGER		

### **1.10. Matières solides inflammables**

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

### **1.11. Gaz comburants**

On détermine si un mélange de gaz est potentiellement comburant grâce à la formule donnant le pouvoir comburant (PC):

$PC = \frac{\sum_{i=1}^n x_i C_i}{\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{k=1}^p K_k B_k}$	$x_i$	Fraction molaire du $i^{\text{ème}}$ gaz comburant dans le mélange
	$C_i$	Coefficient d'équivalence en oxygène du $i^{\text{ème}}$ gaz comburant
	$K_k$	Coefficient d'équivalence en azote du gaz inerte k
	$B_k$	Fraction molaire du $k^{\text{ème}}$ gaz inerte dans le mélange
	N	Nombre total des gaz comburants dans le mélange
	P	Nombre total des gaz inertes dans le mélange
<i>Critère:</i>	Si PC est supérieur à 0.235 (23.5%), le mélange est considéré comme plus comburant que l'air, il portera donc le pictogramme :	

Parmi les différents dangers de ce mélange, seul le danger *comburant* sera considéré ici.

**Exemple 1:** soit le mélange de gaz suivant: 9% ( $O_2$ ) + 16% ( $N_2O$ ) + 75% (He).

Etapes	Raisonnement	
1	Coefficient d'équivalence oxygène ( $C_i$ ) :	$C_i (N_2O) = 0.6$ et $C_i (O_2) = 1$
2	Coefficient d'équivalence en azote du gaz non comburant et non inflammable :	$K_k (He) = 0.9$
3	Calcul du pouvoir comburant :	$PC = \frac{0.09 * 1 + 0.16 * 0.6}{0.09 + 0.16 + 0.9 * 0.75} = 0.201 \rightarrow 20.1\% < 23.5\%$
4	Conclusion :	Le résultat est inférieur à 23.5% → le mélange n'est pas comburant.

**Exemple 2:** soit un mélange de gaz de 0.6% de fluor ( $F_2$ ) dans de l'azote.

Etapes	Raisonnement	
1	Coefficient d'équivalence oxygène ( $C_i$ ) :	$C_i (F_2) = 40$
2	Calcul du pouvoir comburant :	$PC = \frac{0.006 * 40}{0.006 + 1 * 0.994} = 0.24 \rightarrow 24\% > 23.5\%$
3	Conclusion :	Le résultat est supérieur à 23.5% → le mélange est comburant  , catégorie 1.

## LES DANGERS PHYSIQUES

### 1.12 Liquides et solides comburants

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

**Caractérisation d'une solution aqueuse de dichromate de potassium ( $M(K_2Cr_2O_7) = 294.18 \text{ g/mol}$ ).**

Parmi les différents dangers de ce mélange, seul le danger *comburant* sera considéré ici.

Dichromate de potassium (n° CAS 7778-50-9)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	CLP (SGH)	Mat. solide comburante cat. 2		Danger	H272
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
5.88 g de $K_2Cr_2O_7$ dans 1 L $H_2O$ , soit une solution aqueuse à 0.59%.						
Physique	Comburant ?	S'il n'existe pas d'autre mélange comparable et classé, on ne peut pas faire d'extrapolation et il faut procéder à un test.				
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.02 M de dichromate de potassium :						
Pictogramme			Mention d'avertissement			
			DANGER (si test positif)			

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acide nitrique à 65% ( $M(HNO_3) = 63.01 \text{ g/mol}$ ; densité = 1.40 g/cm<sup>3</sup>).** Parmi les différents dangers de ce mélange, seul le danger *comburant* sera considéré ici.

Acide nitrique (n° CAS 7697-37-2)									
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger			
Physique	C ≥ 99%	CLP (SGH)	Liq. comb. cat. 2		Danger	H272			
	65% ≤ C < 99%		Liq. comb. cat. 3		Attention				
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :									
2M → 2x63.01= 126 g dans 1L d' $H_2O$ , soit une solution aqueuse à 12.6% d'acide nitrique.									
Physique	Liq. comburant	C < 65% → hors cat.	/	/	/	/			
Etiquetage de la solution aqueuse à 2M d'acide nitrique:									
Pictogramme			Mention d'avertissement						
/			/						

## LES DANGERS PHYSIQUES

### 1.13 Gaz sous pression

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

### 1.14 Matières corrosives pour les métaux

**Caractérisation d'une solution de chlorure de fer ( $M(FeCl_3 \cdot 6H_2O) = 270.4 \text{ g/mol}$ ).**

Parmi les différents dangers de ce mélange, seul le danger *matière corrosive pour métaux* sera considéré ici.

Préparation de la solution à 0.5 M: 135.2g dans 100 mL d' $H_2O$  déionisée, ajout 130 mL HCl 25%. Compléter à 1 L avec  $H_2O$  déionisée. 130 mL d'HCl à 25% correspond à  $130 \times 1.12 = 145.6\text{g} \rightarrow 145.6 / 36.46\text{g.mol}^{-1} = 4 \text{ mol}$ . Or la solution d'acide utilisée est à 25%; donc cela correspond à 1 mole. La solution finale contient donc aussi 1 mole d'HCl; soit 36.46g d'HCl par litre donc  $C_{HCl} = 3.646\%$ .

Chlorure de fer (III) (n° CAS 7705-08-0)							
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. Disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger	
Physique	/	CLP (SGH)	Corr. mét. cat. 1		Attention	H290	
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :							
135.2 g de $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ dans 1L d'eau, soit une solution aqueuse à $C_{FeCl_3} = 13.5\%$ (ou 0.5 M) et $C_{HCl} = 3.65\%$ .							
Physique	Corr. mét.	Pas de seuil défini par rapport à $C_{FeCl_3}$ , il faudrait extrapoler ou mesurer.					
		$C_{HCl} > 0.1\% \rightarrow$ cat. 1			Attention	H290	
Etiquetage de la solution aqueuse 0.5 M de chlorure de fer (III) :							
Pictogramme			Mention d'avertissement				
			ATTENTION				

## LES DANGERS PHYSIQUES

**Caractérisation d'une solution alcoolique d'hydroxyde de potassium (M(KOH) = 56 g/mol).**

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers *matière corrosive pour métaux et d'inflammabilité* seront considérés ici.

Hydroxyde de potassium (n° CAS 1310-58-3)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	CLP (SGH)	Corr. mét. cat. 1		Attention	H290
EtOH (n° CAS 64-17-5)						
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
1 mole = 56 g dans 1L donc 5.6% de KOH dans de l'éthanol.						
Physique	Inflammabilité	Liq. inflam. cat. 2			Danger	H225
	Corr. mét.	Pas de seuil défini, il faudrait extrapoler ou mesurer.				
Etiquetage du mélange à 1M :						
Pictogramme				Mention d'avertissement		
				DANGER		

## 2. Les Dangers pour la santé

En fonction des données disponibles, la classification de mélanges suivant leurs dangers pour la santé se fait :

- Soit à partir des données de mélanges similaires,
- Soit à partir des données des composants du mélange,
- Soit par de tests.

**Les données disponibles sur des mélanges similaires sont suffisantes pour estimer la classification du mélange:**

Les principes d'extrapolations (voir Vol. 2, p. 37) s'appliquent pour la détermination de la toxicité aiguë (à court terme), des dangers pour la peau/les yeux (irritation/ corrosion/sensibilisation). Il s'applique également aux toxicités chroniques (à court terme) comme les CMR : Cancérogénicité, Mutagénicité, Reprotoxique (toxicité pour la reproduction), la STOT : toxicité systémique pour certains organes cibles et le danger par aspiration.

**Dilution:**

- Si un mélange est dilué par une substance qui appartient à une classe de danger pour la santé (ex : corrosion/ irritation ou sensibilisation) équivalente à, ou plus faible que, celle du composant le moins dangereux (ex : corrosif/ irritant ou sensibilisant), et qui n'altère pas la dangerosité (dans ce cas il ne modifie pas le pouvoir corrosif, irritant ou sensibilisant) des autres composants, le mélange peut être classé dans la même catégorie que le mélange d'origine. S'il en est autrement, la méthode exposée à la section 2.0 (*classification de mélanges à partir des composants*) peut être employée.
- S'il est dilué par de l'eau ou un autre solvant non toxique, sa toxicité peut être calculée à partir des données d'essais du mélange d'origine.

**Exemples de classification d'un mélange M en fonction des caractéristiques des substances A et B:**

Composants		Mélange M
Substance A	Substance B	
Dangerosité établie	Dangerosité équivalente ou plus faible que celle de A	Même classification que A
Dangerosité établie	Eau ou autres adjuvants non-toxiques	Classification basée sur la dilution
100 mL d'une solution avec $DL_{50} = 1'000 \text{ mg/kg}$ (oral, cat. 4)	Dilution avec 100 mL d'eau	Solution avec $DL_{50} = 2'000 \text{ mg/kg}$ (oral, cat. 4)

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### ***Interpolation au sein d'une même catégorie:***

Soit A, B et C trois mélanges de composants identiques. A et B sont dans la même catégorie de danger pour la santé (par ex. mortel). Si les concentrations des composants toxicologiquement actifs en C sont intermédiaires à celles en A et B, on assume que le mélange C se trouve dans la même catégorie que celle attribuée à A et B.

Soit trois mélanges composés des mêmes substances  $S_1$  et  $S_2$  mais à différentes concentrations. Les mélanges  $M_1$  et  $M_2$  sont, par exemple, tous les deux classés STOT catégorie 1. Si  $M_3$  est la résultante de  $S_1$  et  $S_2$  dans des proportions de concentrations intermédiaires, alors la même toxicité peut aussi être appliquée à  $M_3$ :

Composants		Mélanges	
Substances	Toxicité	Composition	Toxicité mélange $M_1$
$S_1$	Testée	80%	Etablie, par ex.: STOT cat. 1
$S_2$	Testée	20%	
Toxicité mélange $M_2$			
$S_1$	Testée	30%	Etablie, par ex.: STOT cat. 1
$S_2$	Testée	70%	
Toxicité mélange $M_3$			
$S_1$	Testée	de 30% à 80%	$M_3$ est considéré comme étant dans la même classification STOT cat. 1 que $M_1$ et $M_2$ .
$S_2$	Testée	de 20% à 70%	

### ***Mélanges fortement semblables :***

Soit deux mélanges  $M_1$  et  $M_2$  globalement similaires contenant deux composants A et B. La concentration de B est globalement similaire dans  $M_1$  et  $M_2$ :

Mélange $M_1$			
Substances	Toxicité	Composition	Toxicité
A	Testée	$C_{M_1}(A)$	Catégorie établie
B	Testée	$C_{M_1}(B)$	
Mélange $M_2$			
Substances	Toxicité	Composition	Toxicité
C	Non testée	$C_{M_2}(C)$	Si la catégorie de danger de A et C est la même et si $C_{M_1}(A) \approx C_{M_2}(C)$ , alors la catégorie de danger de $M_1$ peut aussi être attribuée à $M_2$ .
B	Testée	$C_{M_2}(B) \approx C_{M_1}(B)$	

### **2.0. Classification des mélanges à partir des composants**

#### **2.1. Toxicité aiguë**

**Exemple:** soit un mélange contenant:

- 10% d'une substance 1 classée comme toxique aiguë cat. 3 (oral)
- 5% d'une substance 2 classée comme toxique aiguë cat. 2 (oral)

Composants	Toxicité	Pictogramme	Composition du mélange
Substance 1	Toxique aiguë cat. 3 (oral)		10 %
Substance 2	Toxique aiguë cat. 2 (oral)		5 %
Autres substances	Pas dangereuses		85 %

La détermination du classement du mélange se fait ainsi:

Les ETA équivalentes des substances se trouvent dans la dernière colonne du tableau 2.1.2 (Vol. 2):

ETA<sub>orale</sub> pour substance 1: ETA<sub>1</sub>= 100 et

ETA<sub>orale</sub> pour substance 2: ETA<sub>2</sub>= 5.

Les ETA équivalentes sont introduites dans la formule:

$$\frac{100}{ETA \text{ mélange (oral)}} = \frac{10}{100} + \frac{5}{5} \rightarrow ETA \text{ mélange (oral)} = 91$$

**Conclusion:** D'après le tableau 2.1.2, l'ETA<sub>mélange</sub> pour une exposition orale de 91 donne une classification comme toxique aigu, catégorie 3. Ainsi le mélange X est classé comme ayant une **toxicité aiguë oral, catégorie 3**.



Le pictogramme devra figurer sur son emballage. L'étiquette indiquera la mention d'avertissement *Danger* et la mention de danger *Toxique en cas d'ingestion* (H301).

#### **2.1.1 Pas de donnée pour plus de 10% des composants**

Soit un mélange Y comportant les composants ci-dessous :

Composants	Toxicité	Pictogramme	Composition du mélange X
Substance 1	DL <sub>50, oral</sub> = 125 mg/kg		4%
Substance 2	Pas de donnée		92%
Substance 3	DL <sub>50, oral</sub> = 1500 mg/kg		3%
Substance 4	DL <sub>50, oral</sub> = 10 mg/kg		1%

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

$$\frac{100 - \left( \sum C_{inconnu} \text{ si } > 10\% \right)}{ETA_{mél}} = \sum_n \frac{C_i}{ETA_i}$$

$$\frac{100 - 92}{ETA \text{ mélange (oral)}} = \frac{4}{125} + \frac{3}{1500} + \frac{1}{10} \rightarrow ETA \text{ mélange (oral)} = 59.7 \text{ mg/kg.}$$

**Conclusion:** Le mélange Y est un toxique aigu de catégorie 3 dont "92 % de ce mélange est constitué d'un ingrédient de toxicité inconnue." En plus de cette indication, l'étiquette comportera le



pictogramme , la mention d'avertissement *Danger* et la mention de danger *Toxique en cas d'ingestion* (H301).

### 2.1.2 Si un composant, pour lequel on ne dispose d'aucune information valable, est présent dans un mélange à une concentration d'au moins 1%

Le mélange est classé sur la base des seuls composants connus et avec la mention que X % du mélange consiste en un composant de toxicité inconnue.

Soit un mélange Z avec les composants suivants :

Composants	Toxicité	Pictogramme	Composition du mélange X
Substance 1	DL <sub>50</sub> , cutanée = 40 mg/kg		2%
Substance 2	DL <sub>50</sub> , cutanée = 300 mg/kg		17.6%
Mélange M <sub>1</sub>	ETA <sub>mél</sub> , cutanée = 190 mg/kg		19.2%
Substance 3	Inconnue		1.2%
Mélange M <sub>2</sub>	DL <sub>50</sub> , cutanée = 500 mg/kg		36%
Substance 4	DL <sub>50</sub> , cutanée = 1.21 mg/kg		24%

$$ETA_{mél} = \frac{100}{\frac{2}{40} + \frac{17.6}{300} + \frac{19.2}{190} + \frac{36}{500} + \frac{24}{1210}}$$

$$ETA_{mél, cutanée} = 332 \text{ mg/kg.}$$

**Conclusion:** "Le mélange Z a une toxicité cutanée aiguë de cat. 3 et 1.2% du mélange a une toxicité inconnue."



En plus de cette indication, l'étiquette comportera le pictogramme , la mention d'avertissement *Danger* et la mention de danger *Toxique en cas d'ingestion* (H301).

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse de chlorure d'ammonium ( $M(NH_4Cl) = 53.49 \text{ g/mol}$ ).**

Parmi les différents dangers de cette solution, seul le danger de *toxicité aiguë (TA)* sera considéré ici.

Chlorure d'ammonium (n° CAS 12125-02-9)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Pour la santé	/	CLP (SGH)	TA orale cat. 4	!	Attention	H332
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
26.75 g de $NH_4Cl$ dans 1L d'eau, soit une solution aqueuse à 2.67%.						
Pour la santé	TA orale	$100/ETA = 2.67/500$ $\rightarrow ETA = 18.10^3 \rightarrow$ hors cat.	/	/	/	/
Etiquetage de la solution aqueuse de chlorure d'ammonium 0.5 M :						
Pictogramme				Mention d'avertissement		
/				/		

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse acide de dichromate de potassium ( $M(K_2Cr_2O_7) = 294.18 \text{ g/mol}$ ).**  
 Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers de *comburant* et de *toxicité aiguë (TA)* seront considérés ici.

Dichromate de potassium (n° CAS 7778-50-9)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Physique	/	CLP (SGH)	Matière solide comburante cat. 2		Danger	H272		
Pour la santé	/		TA orale cat. 3			H301		
	/		TA inhal. cat. 2			H330		
	/		TA cut. cat. 4		Attention	H312		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution à 0.25 M :								
74 g de $K_2Cr_2O_7$ dans 700 mL $H_2O$ déionisée, ajout 150 mL $H_2SO_4$ 96%. Compléter à 1 L avec $H_2O$ déionisée Cela revient à une solution de 74g donc à 7.4% de $K_2Cr_2O_7$ . Et 150ml d' $H_2SO_4$ $\equiv$ $150 \times 1.83 = 274.5$ g donc 27.4% d' $H_2SO_4$ .								
Physique	Comburant ?	S'il n'existe pas d'autre mélange comparable et classée, on ne peut pas faire d'extrapolation et il faut procéder à un test.						
Pour la santé	TA orale	$100/\text{ETA} = 7.4/100$ $\rightarrow \text{ETA} = 1351 \rightarrow \text{cat. 4}$			Attention	H302		
	TA inhal. (vapeurs)	$100/\text{ETA} = 7.4/0.5$ $\rightarrow \text{ETA} = 6.7 \rightarrow \text{cat. 3}$			Danger	H331		
	TA inhal. (aérosols)	$100/\text{ETA} = 7.4/0.05$ $\rightarrow \text{ETA} = 0.67 \rightarrow \text{cat. 3}$						
	TA cut.	$100/\text{ETA} = 7.4/1100$ $\rightarrow \text{ETA} = 14,8 \cdot 10^3 \rightarrow \text{hors cat.}$		/	/	/		
Etiquetage de la solution à 0.25 M :								
Pictogrammes				Mention d'avertissement				
 (si test positif)				DANGER				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse acide de cystéine (M(cystéine) = 121.16 g/mol).**

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *matière corrosive pour métaux* et de *toxicité aiguë (TA)* seront considérés ici.

Cystéine (n° CAS 52-90-4)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Pour la santé	/	ECHA (rapporté)	TA orale cat. 4		Attention	H302
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
0.1 M d'HCl correspond à une solution aqueuse à $0.1 \times 36.46 = 3.6$ g mis dans 1L d'eau soit à 0.36% d'HCl. 12.12 g de cystéine dans 1 L d'HCl à 0.1 M, soit une solution acide à 0.36% d'HCl et à 1.21% de cystéine.						
Physique	Corr. mét.	CLP (annexe VI): $C_{HCl} > 0.1\%$ → cat. 1		Attention	H290	
Pour la santé	TA orale	100/ETA= 1.21/500 → ETA= 41.10 <sup>3</sup> → hors cat.	/	/	/	
Etiquetage de la solution acide à 0.36% d'HCl et à 1.21% de cystéine :						
Pictogramme				Mention d'avertissement		
				ATTENTION		

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.2 Irritation et corrosion cutanées**

#### **2.2.1 Irritation cutanée**

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acétate de sodium** ( $M(CH_3CO_2Na \cdot 3H_2O) = 136.04 \text{ g/mol}$ ).

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers d'*irritations cutanée et oculaire* seront considérés ici.

<b>Acétate de sodium trihydrate (n° CAS 6131-90-4)</b>								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. Disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Pour la santé	/	ECHA (rapporté)	Irrit. cut. cat. 2	!	Attention	H315		
	/		Irrit. oc. cat. 2			H319		
<b>H<sub>2</sub>O (n° CAS 7732-18-5)</b>								
Pour la santé	/		Pas de danger	/	/	/		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
27.2 g d'acétate de sodium trihydrate dans 1L d'eau, soit une solution aqueuse à 2.7%.								
Pour la santé	Irrit. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: 1% < C < 10% → cat. 3	/	Attention	H316			
	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C < 10% → hors cat.	/	/	/			
Etiquetage de la solution aqueuse d'acétate de sodium à 8.7% :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
/				ATTENTION				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution alcoolique de bleu de bromothymol.

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers d'*inflammabilité*, de *toxicité aiguë (TA)*, *d'irritations cutanée et oculaire* seront considérés ici.

Bleu de bromothymol (n° CAS 76-59-5)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Physique	/		Pas de danger	/	/	/		
Pour la santé	/	ECHA (notif.)	TA orale cat. 4		Attention	H302		
	/		Irrit. cut. cat. 2		Danger	H315		
	/		Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319		
EtOH (n° CAS 64-17-5)								
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225		
Pour la santé	/		Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
1 g de bleu de bromothymol dans 1L, soit une solution aqueuse à 0.1% de bleu de bromothymol et à 20% d'éthanol.								
Physique	Inflammabilité: pas de seuil dans l'annexe VI, il faut donc la mesurer ou l'extrapoler.	Selon la littérature, PE (EtOH à 20%) ≈ 26°C → Liq. inflam. cat.3			Attention	H226		
Pour la santé	TA orale	100/ETA = 0.1/500 → ETA= 10 <sup>5</sup> → hors cat.		/	/	/		
	Irrit. cut. & oc.	Vol. 2, tab. 2.2.1 & 2.3.2: C <sub>Ethanol</sub> > 10% → cat. 2			Attention	H315 H319		
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.1% de bleu de bromothymol et à 20% d'éthanol :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
				ATTENTION				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation de solutions alcooliques de vert de bromocrésole.

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers d'*inflammabilité, d'irritations cutanée et oculaire* seront considérés ici.

Vert de bromocrésole (n° CAS 76-60-8)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Pour la santé	/	ECHA (notif.)	Irrit. cut. cat. 2	!	Attention	H315		
	/		Irrit. oc. cat. 2			H319		
EtOH (n° CAS 64-17-5)								
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat.2	!	Danger	H225		
Pour la santé	/		Irrit. oc. cat. 2	!	Attention	H319		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification des solutions :								
1g de vert de bromocrésole dans 1L, soit une solution aqueuse à 0.1% vert de bromocrésole et à 20% d'éthanol.								
Physique	Inflammabilité: pas de seuil dans l'annexe VI, il faut donc la mesurer ou l'extrapoler.	Selon la littérature, PE (EtOH à 20%) ≈ 26°C → Liq. inflam. cat. 3		!	Attention	H226		
Pour la santé	Irrit. cut. & oc.	Vol. 2, tab. 2.2.1: C <sub>éthanol</sub> > 10% → cat. 2		!	Attention	H315 H319		
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.1% de vert de bromocrésole et à 20% d'éthanol :								
Pictogrammes				Mention d'avertissement				
 				ATTENTION				
0.03 g de vert de bromocrésol dans 1L d'H <sub>2</sub> O, soit une solution aqueuse à 3.10 <sup>-3</sup> %.								
Pour la santé	Irrit. cut. & oc.	Vol. 2, tab. 2.2.1 & 2.3.2: C < 1% → hors cat.		/	/	/		
Etiquetage de la solution aqueuse à 3.10 <sup>-3</sup> % de vert de bromocrésol :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
/				/				

### 2.2.2 Corrosion cutanée

**Exemple 1:** Déterminer la classification du mélange en fonction des informations:

Substance	Concentration (%)	Danger cutané	Information sur	
			La substance	Le mélange
1	4	Catégorie 1	pH= 1.8	pH= 4
2	5	Catégorie 2	/	
3	5	Catégorie 3	/	
4	86	/	Non disponible	

**Réponse :**

Le mélange est classé comme corrosif cutané de catégorie 1 car la substance 1 est présente à plus de 1%. Certes, d'après le tableau 2.2.1 (Vol. 2, p. 42) cela correspond à une classification en Cat. 2. Mais comme le pH de cette substance indique 1.8, le calcul par "additivité" n'est pas le moyen le plus adapté d'après la remarque 1 (voir page suivante). Vu le peu d'information disponible, le mélange sera donc classé par une approche plus conservatrice. Sans information sur le mécanisme d'action de la substance 1, le mélange pourrait être corrosif sans tenir compte du pH du mélange. Ainsi, le critère de la remarque 1 "*Un mélange contenant des composants corrosifs ou irritants qui ne peut pas être classé par l'approche d'additivité expliquée au tableau 2.2.1 à cause de ses caractéristiques chimiques devrait être classé en Catégorie 1 si la concentration d'un des composants corrosifs dépasse 1 %, et en Catégorie 2/3 si la concentration d'un des composants irritants dépasse 3 %.*" s'applique.

→ le mélange est classé donc comme corrosif cutané de catégorie 1.



L'étiquette comportera le pictogramme , la mention d'avertissement *Danger* et la mention de danger *Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux (H314)*.

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Exemple 2 :** Classification de mélanges de substances corrosives/ irritantes pour la peau:

Substance 1	Substance 2	Substance 3	Mélange classé comme
Danger cutané de catégorie 1A	Danger cutané de catégorie 1B	Danger cutané de catégorie 1C	Corrosion cutanée catégorie 1B car $4+1=5\%$
4%	1%	1%	
3%	1%	1%	Corrosion cutanée catégorie 1C car $3+1 \leq 5$ mais $3+1+1=5\%$
Danger cutané de catégorie 1A	Danger cutané de catégorie 2	/	
0.5%	6%	Irritation cutanée catégorie 2 car $10 \times 0.5 + 6 \geq 10$	

**Exemple 3 :** Classification d'un mélange avec composants corrosifs/ irritants pour la peau:

Mélange M	Concentration (%)	Irritation cutanée
Composant 1	95	/
Composant 2	0.5	Catégorie 1
Composant 3	0.4	Catégorie 1
Composant 4	4.1	Catégorie 2

La somme des composants de Cat. 1 =  $0.5 + 0.4 = 0.9\%$  (ce qui est < 1%) et la somme des composants de cat. 2 =  $4.1\%$  (ce qui est < 10%), mais la somme totale =  $10 \times 0.9 + 4.1 = 13.1\%$  (ce qui est > 10%).

**Conclusion : ce mélange est donc classé comme Irritant cutané, cat. 2.**



L'étiquette comportera le pictogramme , la mention d'avertissement *Attention* et la mention de danger *Provoque une irritation cutanée* (H315).

**Remarque 1:** Il faut apporter un soin particulier lors de la classification de certaines catégories de produits chimiques tels que les acides, bases, sels inorganiques, aldéhydes, phénols et tensioactifs (remarques des chapitres 2.2 et 2.3 du Vol. 2 ; p. 46).

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ( $M(HCl) = 36.46 \text{ g/mol}$ ).**

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers de *matière corrosive pour les métaux*, de *corrosion* et *d'irritation cutanée et oculaire* seront considérés ici.

Acide chlorhydrique (n° CAS 7647-01-0)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	CLP (SGH)	C > 0.1% → corr. mét. cat. 1		Attention	H290
Pour la santé	C ≥ 25%		Corr. cut. cat. 1B		Danger	H314
	10% ≤ C < 25%		Irrit. cut. cat. 2			H315
			Irrit. oc. cat. 2			H319

Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :

0.1 M ( $14.6\text{g} \equiv 1.46/4 = 0.36\%$ ) dans 1L d' $\text{H}_2\text{O}$  ou

0.1 M d'HCl correspond à une solution aqueuse à  $0.1 \times 36.46 = 3.6 \text{ g}$  mis dans 1L d'eau, soit à 0.36% d'HCl.

Physique	Corr. mét.	C > 0.1% → cat. 1		Attention	H290
Pour la santé	Corr. cut. & oc.	C < 10% → hors cat.	/	/	/
	Irrit. cut. & oc.	C < 10% → hors cat.	/	/	/

Etiquetage de la solution à 0.1 M d'acide chlorhydrique :

Pictogramme	Mention d'avertissement
	ATTENTION

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acide phosphorique** ( $M(H_3PO_4) = 98 \text{ g/mol}$ ; densité =  $1.71 \text{ g/cm}^3$ ).

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers de *matière corrosive pour les métaux*, de *corrosion et d'irritation cutanée et oculaire* seront considérés ici.

Acide phosphorique (n° CAS 7664-38-2)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Physique	/	CLP (SGH)	Pas de danger	/	/	/		
			Corr. mét. cat. 1		Attention	H290		
Pour la santé	C ≥ 25%		Corr. cut. cat. 1B		Danger	H314		
	10% ≤ C < 25%		Irrit. cut. cat. 2		Attention	H315		
			Irrit. oc. cat. 2			H319		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
0.5 M → $0.5 \times 98 = 49 \text{ g}$ dans 1 L H <sub>2</sub> O, soit une solution aqueuse à 4.9% d'acide phosphorique.								
Physique	Corr. mét.	Pas de seuils, mais selon des solutions semblables pas de corrosion pour les métaux reportés.		/	/	/		
Pour la santé	Corr./Irrit.	C < 10% → hors cat.		/	/	/		
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.5 M d'acide phosphorique :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
/				/				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acide sulfurique** ( $M(H_2SO_4) = 98.08 \text{ g/mol}$ ; densité =  $1.83 \text{ g/cm}^3$ ).

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers de *matière corrosive pour les métaux*, de *corrosion et d'irritation cutanée* seront considérés ici.

Acide sulfurique (n° CAS 7664-93-9)									
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger			
Physique	/	CLP (SGH)	Pas de danger	/	/	/			
			Corr. mét. cat. 1		Attention	H290			
Pour la santé	C ≥ 15%		Corr. cut. cat. 1A		Danger	H314			
	5% ≤ C < 15%		Irrit. cut. cat. 2		Attention	H315			
			Irrit. oc. cat. 2			H319			
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :									
2 M → 2x98.08= 196.16g dans 1 L H <sub>2</sub> O, soit une solution aqueuse à 19.6% d'acide sulfurique.									
Physique	Corr. mét.	Pas de seuil, mais selon des solutions semblables pas de corrosion pour métaux reportée		/	/	/			
Pour la santé	Corr./Irrit.	C > 15% → corr. cat. 1A			Danger	H314			
Etiquetage de la solution aqueuse à 2M d'acide sulfurique :									
Pictogramme				Mention d'avertissement					
				DANGER					

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation de solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium ( $M(NaOH) = 40.01 \text{ g/mol}$ ).**

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers de *corrosion pour les métaux*, de *corrosion cutanée* et d'*irritations cutanées et oculaires* seront considérés ici.

Hydroxyde de sodium (n° CAS 1310-73-2)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	CLP (SGH)	C > 1% → corr. mét. cat. 1		Attention	H290
Pour la santé	C ≥ 5%		Corr. cut. cat. 1A		Danger	H314
	2% ≤ C < 5%		Corr. cut. cat. 1B			
	0.5% ≤ C < 2%		Irrit. cut. cat. 2		Attention	H315
			Irrit. oc. cat. 2			H319

Raisonnement pour la catégorisation et la classification des solutions :

0.1 M → 0.1x40= 4 g dans 1 L H<sub>2</sub>O, soit une solution aqueuse à 0.4% d'hydroxyde de sodium.

Physique	Corr. mét.	C < 1% → hors cat.	/	/	/
Pour la santé	Corr./Irrit.	C < 0.5% → hors cat.	/	/	/

Etiquetage de la solution aqueuse à 0.4% d'hydroxyde de sodium :

Pictogramme	Mention d'avertissement
/	/

2 M → 2x40= 80 g dans 1 L H<sub>2</sub>O, soit une solution aqueuse à 8% d'hydroxyde de sodium.

Physique	Corr. mét.	C > 1% → cat. 1		Attention	H290
Pour la santé	Corr./Irrit.	C > 5% → cat. 1A		Danger	H314

Etiquetage de la solution aqueuse à 8% d'hydroxyde de sodium :

Pictogramme	Mention d'avertissement
	DANGER

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acide glutamique (M(acide glutamique.HCl) = 183.6 g/mol).**

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers d'*irritations cutanée et oculaire* seront considérés ici.

Acide glutamique.HCl (n° CAS 138-15-8)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Pour la santé	/	CLP (SGH)	Corr. cut. cat. 1A		Danger	H314		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
0.1M, soit 18.36 g d'acide glutamique dans 1 L d'H <sub>2</sub> O, soit une solution aqueuse à 1.84%.								
Pour la santé	Irrit. cut.	CLP (SGH)	Vol. 2, tab. 2.2.1: 5% > C ≥ 1% → cat. 2		Attention	H315		
	Irrit. oc.		Vol. 2, tab. 2.3.2: 3% > C ≥ 1% → cat. 2			H319		
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.1M d'acide glutamique :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
				ATTENTION				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.3 Irritation oculaire et lésions oculaires graves**

#### **2.3.1 Irritation oculaire**

**Caractérisation d'une solution aqueuse d'acide éthylènediamine-tétraacétique (M(EDTA) = 372.24 g/mol).** Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls le danger d'*irritation oculaire* sera considérés ici.

Acide éthylènediamine-tétraacétique (n° CAS 60-00-4)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. Disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Pour la santé	/	CLP (SGH)	Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
0.02 M soit 7.45g d'EDTA dans 1 L d'H <sub>2</sub> O, soit une solution aqueuse à 0.7%.						
Pour la santé	Irrit. oc.	CLP (SGH)	Vol. 2, tab. 2.3.2: C < 10% → hors cat.	/	/	/
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.02 M d'EDTA :						
Pictogramme				Mention d'avertissement		
/				/		

Voir exemples dans la partie *Irritation cutanée* (section 2.2.1).

### 2.3.2 Lésions oculaires graves

**Exemple** de classification d'un mélange M dangereux pour les yeux lorsque l'approche d'additivité ne s'applique pas:

Mélange M	Concentration (%)	Corrosion/ irritation oculaire	Information sur composant
Composant 1	0.5	Catégorie 1	/
Composant 2	3.5	Catégorie 2	Surfactant
Composant 3	15	/	/
Composant 4	15	/	/
Composant 5	66	/	Pas de donnée

Selon le tab. 2.3.2 (Vol. 2, p. 44), le composant de type cat. 1 est présent à 0.5%, donc < 1% → le mélange M n'est pas corrosif pour l'œil.

- Somme des composants de cat. 2 = 3.5% (ce qui est < 10%),
- Somme totale des composants (corrosif et irritant) =  $10 \times 0.5 + 3.5 = 8.5\%$  (ce qui est < 10%).

Mais le composant de type cat. 2 est un surfactant présent à 3.5%, donc > 3% ce qui influence la classification d'après le tableau 2.3.3 (Vol. 2, p. 46) → ce mélange à 5 composants est un **irritant oculaire de Cat. 2**.



L'étiquette aura le pictogramme , la mention d'avertissement *Attention* et la mention de danger *Provoque une sévère irritation des yeux (H319)*.

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation de solution aqueuse de bicarbonate de sodium** (solution saturée= 87 g/l; M= 84 g/mol). Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *toxicité aiguë (TA)*, d'*irritation cutanée* et de *lésions oculaires* seront considérés ici.

Bicarbonate de sodium (n° CAS 144-55-8)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Pour la santé	/	ECHA (rapporté)	TA orale cat. 4		Attention	H332		
	/		Irrit. cut. cat. 2			H315		
	/		Lésions oc. cat. 1		Danger	H318		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
Solution aq. saturée donc 87 g/L (1.03M), soit une solution aqueuse à 8.7% de bicarbonate de sodium.								
Physique	/	CLP (SGH)	Pas de danger	/	/	/		
Pour la santé	TA orale	100/ETA = 8.7/500 → ETA= 5747 → hors cat.		/	/	/		
	Irrit. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: 1% < C < 10% → cat. 3		/	Attention	H316		
	Corr. & Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C > 3% → cat. 1			Danger	H318		
Etiquetage de la solution aqueuse de bicarbonate de sodium à 8.7% :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
				DANGER				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation de solutions aqueuse ou acide d'arginine (M(arginine) = 174.2 g/mol).**

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *corrosion pour les métaux, d'irritations cutanée et oculaire et de lésions oculaires* seront considérés ici.

Arginine (n° CAS 74-79-3)									
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger			
Pour la santé	/	ECHA (rapporté)	Irrit. cut. cat. 2		Attention	H315			
	/		Irrit. oc. cat. 2			H319			
HCl (n° CAS 7647-01-0)									
Physique	/	CLP (SGH)	C > 0.1% → Corr. mét. cat. 1		Attention	H290			
Pour la santé	C ≥ 25%		Corr. cut. cat. 1B		Danger	H314			
	25% > C ≥ 10%		Irrit. cut. cat. 2			H315			
			Irrit. oc. cat. 2			H319			
Raisonnement pour la catégorisation et la classification des solutions :									
0.04 M = 6.97 g d'arginine dans 1 L H <sub>2</sub> O, soit une solution aqueuse à 0.7%.									
Pour la santé	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C <sub>arginine</sub> < 10% → hors cat.	/	/	/	/			
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.7% d'arginine :									
Pictogramme				Mention d'avertissement					
/				/					
0.05 M = 8.72 g d'arginine dans 1 L d'HCl, soit une solution acide à 0.87% d'arginine.									
0.1 M d'HCl correspond à une solution aqueuse à 0.1x36.46= 3.6 g mis dans 1L d'eau soit une solution à 0.36% d'HCl.									
Physique	Corr. mét.	C <sub>HCl</sub> ≥ 0.1% → cat. 1		Attention	H290				
Pour la santé	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C <sub>a.a.</sub> < 10% → hors cat.	/	/	/				
	Corr. cut.	C <sub>HCl</sub> < 10% → hors cat.		/	/	/			
	Corr. & Irrit. oc.	C <sub>HCl</sub> < 10% → hors cat.							
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.87% d'arginine et 0.36% d'HCl :									
Pictogramme				Mention d'avertissement					
				ATTENTION					

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

**Caractérisation d'une solution aqueuse de thiocyanate de potassium (M(KSCN) = 97.18 g/mol).**

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *toxicité aiguë (TA)* et de *lésions oculaires* seront considérés ici.

Thiocyanate de potassium (n° CAS 333-20-0)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. Disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Pour la santé	/	CLP (SGH)	TA orale cat. 4		Attention	H302
	/		TA inhal. cat. 4			H330
	/		TA cut. cat. 4			H312
	/	REACH	Lésions oc. cat. 1		Danger	H318
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :						
Solution à 0.002 M de KSCN, soit une solution à 0.02% :						
Pour la santé	TA orale	100/ETA= 0.02/500 → ETA= 25.10 <sup>5</sup> → hors cat.	/	/	/	/
	TA inhal. (vapeurs)	100/ETA= 0.02/11 → ETA= 55000 → cat. 5	La catégorie 5 contient des produits chimiques qui sont relativement peu toxiques, mais qui peuvent sous certaines conditions s'avérer dangereux pour des populations vulnérables.			
	TA inhal. (aérosols)	100/ETA= 0.02/1.5 → ETA= 7500 → cat. 5				
	TA cut.	100/ETA= 0.02/1100 → ETA= 55.10 <sup>5</sup> → hors cat.	/	/	/	/
	Corr. & Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: 10xC < 10% → hors cat.	/	/	/	/
Etiquetage de la solution à 0.002 M de thiocyanate de potassium :						
Pictogramme				Mention d'avertissement		
/				/		

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution aqueuse de thiosulfate de sodium pentahydrate.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *toxicité aiguë (TA)*, d'*irritation cutanée* et de *lésions oculaires* seront considérés ici.

<b>Bicarbonate de sodium (n° CAS 144-55-8)</b>								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. Disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Pour la santé	/	ECHA (rapporté)	TA orale cat. 4	!	Attention	H332		
			Irrit. cut. cat. 2			H315		
			Corr. oc. cat. 1	!	Danger	H318		
<b>Thiosulfate de sodium pentahydrate (n° CAS 10102-17-7)</b>								
Physique	/	CLP (SGH) & ECHA	/	/	/	/		
Pour la santé	/		/	/	/	/		
Pour l'environnement	/		/	/	/	/		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
Solution de 1 g de NaHCO <sub>3</sub> dans 1L d'eau, soit une solution à 0.1%.								
Pour la santé	TA	100/ETA = 0.1/500 → ETA= 5.10 <sup>5</sup> → hors cat.	/	/	/	/		
	Irrit. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: 10xC = 1% → cat. 3	/	Attention	H316	H316		
	Corr. & Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: 10xC < 10% → hors cat.	/					
Etiquetage de la solution aqueuse de thiosulfate de sodium (2.5%) et de bicarbonate de sodium (0.1%) :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
/				ATTENTION				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation de solutions acides d'acides aminés.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *corrosion pour métaux*, de *corrosion cutanée*, *d'irritations cutanée et oculaire* et *lésions oculaires* seront considérés ici.

<b>Les acides aminés sont sous leur forme L</b>	
Alanine (n° CAS 302-72-7) : pas de danger	Glycine (n° CAS 56-40-6) : pas de danger
Histidine (n° CAS 4998-57-6) : pas de danger	Lysine (n° CAS 70-54-2) : pas de danger
Phénylalanine (n° CAS 150-30-1) : pas de danger	Proline (n° CAS 609-36-9) : pas de danger
Valine (n° CAS 515-06-3) : pas de danger	

L'eau et les acides aminés (a.a.) mentionnés dans ce tableau ne sont pas classés dangereux selon le CLP. Ces a.a. ne figurent pas dans l'annexe VI. Ils ne vont pas altérer les propriétés corrosives ou irritantes des mélanges décrits ici. Ainsi ces a.a. ne vont pas entrer en compte lors de la classification des mélanges.

<b>HCl (n° CAS 7647-01-0)</b>						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/		C > 0.1% → corr. mét. cat. 1		Attention	H290
Pour la santé	C ≥ 25%	CLP (SGH)	Corr. cut. cat. 1B		Danger	H314
	10% ≤ C < 25%		Irrit. cut. cat. 2			H315
			Irrit. oc. cat. 2			H319

### Raisonnements pour la catégorisation et la classification des solutions:

0.1 M d'acide chlorhydrique correspond à  $0.1 \times 36.46 \text{ g/mol}$ , soit 3.65 g/L, soit à une solution aqueuse à 0.36%.

Physique	Corr. mét.	C ≥ 0.1% → cat. 1		Attention	H290
Pour la santé	Corr. cut.	C < 10% → hors cat.		/	/
	Corr. oc.	C < 10% → hors cat.			

### Etiquetage des solutions aqueuses acides d'a.a. :

Pictogramme	Mention d'avertissement
	ATTENTION

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.4 Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

**Caractérisation d'une solution de dichromate de potassium ( $M(K_2Cr_2O_7) = 294.18 \text{ g/mol}$ ).**

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *comburant*, de *toxicité aiguë*, de *corrosion cutanée* et de *sensibilisations respiratoire et cutanée* seront considérés ici.

Dichromate de potassium (n° CAS 7778-50-9)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	CLP (SGH)	Matière solide comburante cat. 2		Danger	H272
Pour la santé	/		TA orale cat. 3			H301
	/		TA inhal. cat. 2			H330
	/		TA cut. cat. 4		Attention	H312
	/		Corr. cut. 1B		Danger	H314
	/		Sens. resp. 1			H334
			Sens. cut. 1		Attention	H317

(Raisonnement et réponse sur la page suivante)

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution de dichromate de potassium (suite).

Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution à 0.25M :					
74 g de K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> dans 700 mL H <sub>2</sub> O déionisée, ajout 150 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 96%. Compléter à 1 L avec H <sub>2</sub> O déionisée Cela revient à une solution de 74 g donc à 7.4% de K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Et 150 ml d'H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ≡ 150x1.83= 274.5 g donc 27.4% d'H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .					
Physique	Comburant ?	S'il n'existe pas d'autre mélange comparable et classé, on ne peut pas faire d'extrapolation et il faut procéder à un test.			
Pour la santé	TA orale	100/ETA = 7.4/100 → ETA= 1351 → cat. 4		Attention	H302
	TA inhal. (vapeurs)	100/ETA = 7.4/0.5 → ETA= 6.7 → cat. 3		Danger	H331
	TA inhal. (aérosols)	100/ETA = 7.4/0.05 → ETA= 0.67 → cat. 3			
	TA cut.	100/ETA = 7.4/1100 → ETA = 14,8.10 <sup>3</sup> → hors cat.	/	/	/
	Corr. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: C > 5% → cat. 1A		Danger	H314
		C <sub>H2SO4</sub> ≥ 15 %, → cat. 1A			
	Sens. resp.	Vol. 2, tab. 2.4.1: C ≥ 0.1% → cat. 1		Danger	H334
Etiquetage du mélange à 0.25M :					
Pictogrammes			Mention d'avertissement		
(si test positif)			DANGER		

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.5. Cancérogénicité/ Mutagénicité/ Reprotoxicité**

#### **2.5.1 Cancérogénicité**

**Caractérisation d'une solution alcoolique de rouge de méthyle.**

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *cancérogénicité*, d'*inflammabilité* et d'*irritation oculaire* seront considérés ici.

<b>Rouge de méthyle (n° CAS 493-52-7)</b>								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Pour la santé	/	ECHA (notif.)	C2		Attention	H351		
<b>EtOH (n° CAS 64-17-5)</b>								
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225		
Pour la santé	/		Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
1 g de rouge de méthyle dans 1L d'une solution aqueuse à 60% d'éthanol, soit une solution à 0.1%.								
Physique	Inflammabilité : pas de seuil dans l'annexe VI, il faut donc la mesurer ou l'extrapoler.	Selon la littérature, PE (EtOH à 60%) = 19.5°C et TE = 80.9°C → Liq. inflam. cat. 2			Danger	H225		
Pour la santé	Cancérogénicité	Vol. 2, tab. 2.5.2: C > 0.1% → C2			Attention	H351		
	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: Céthanol > 10% → cat. 2			Attention	H319		
Etiquetage de la solution aqueuse à 60% d'éthanol et 0.1% de rouge de méthyle :								
Pictogrammes				Mention d'avertissement				
				DANGER				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.5.2 Mutagénicité sur les cellules germinales**

#### **Caractérisation d'une solution de métavanadate d'ammonium.**

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *comburant*, de *toxicité aiguë*, d'*irritation oculaire*, de *sensibilité cutanée* et de *mutagénicité* seront considérés ici.

<b>Métavanadate d'ammonium (n° CAS 7803-55-6)</b>						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	CLP (SGH)	Pas de danger	/	/	/
Pour la santé	/		TA orale cat. 3		Danger	H301
	/		TA inhal. cat. 4	Attention	H332	
	/		Irrit oc. cat. 2	Attention	H319	
	/		Sens. cut. 1		Attention	H317
	/		ECHA (rapporté )	M2	Attention	H341

#### **Acide nitrique (n° CAS 7697-37-2)**

Physique	C ≥ 99%	CLP (SGH)	Liq. comb. cat. 2		Danger	H272	
	65% ≤ C < 99%		Liq. comb. cat. 3		Attention		
Pour la santé	Corr. cut.		C ≥ 20 % → cat. 1A		Danger	H314	
			5% ≤ C < 20% → cat. 1B		Danger		

(Raisonnement et réponse sur la page suivante)

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution de métavanadate d'ammonium (suite).

Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :					
2.5 g dans 700 mL H <sub>2</sub> O déionisée tiède, ajout 20 mL HNO <sub>3</sub> 65%. Compléter à 1 L avec H <sub>2</sub> O déionisée: Cela revient à une solution aqueuse de 0.25% de NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> . Et 20 ml d'HNO <sub>3</sub> ≡ 20 x 1.40 = 28 g donc 2.8% d'HNO <sub>3</sub> .					
Physique	Liq. comburant	C <sub>HNO<sub>3</sub></sub> < 65% → hors cat.	/	/	/
Pour la santé	TA orale	100/ETA= 0.25/100 → ETA = 4.10 <sup>4</sup> → hors cat.	/	/	/
	TA inhal. (vapeurs)	100/ETA= 0.25/11 → ETA= 4400 → cat. 5	La catégorie 5 contient des produits chimiques qui sont relativement peu toxiques, mais qui peuvent sous certaines conditions s'avérer dangereux pour des populations vulnérables.		
	TA inhal. (aérosols)	100/ETA= 0.25/1.5 → ETA= 600 → cat. 5			
	Corr. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: 10xC <sub>HNO<sub>3</sub></sub> + C <sub>Métav</sub> > 10% → cat. 2		Attention	H315
	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: 10xC <sub>HNO<sub>3</sub></sub> + C <sub>Métav</sub> > 10% → cat. 2			H320
	Sens. cut.	Vol. 2, tab. 2.4.1: C > 0.1% → cat. 1			H317
	Mutagénicité	Vol. 2, tab. 2.5.2: C <sub>Métav</sub> < 1% → hors cat.	/	/	/
Etiquetage du mélange à 0.25% de métavanadate d'ammonium :					
Pictogrammes				Mention d'avertissement	
				ATTENTION	

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.5.3 Toxicité pour la reproduction et/ ou ayant une incidence néfaste sur ou via l'allaitement**

#### **Caractérisation d'une solution de tétraborate de potassium.**

Parmi les différents dangers de cette solution, seul le danger de *reprotoxicité* sera considéré ici.

<b>Tétraborate de potassium tétrahydrate (n° CAS 12045-78-2)</b>								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. Disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Pour la santé	/	CLP (SGH)	R2		Danger	H361		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
122.2 g dans 1L d'H <sub>2</sub> O, soit une solution aqueuse à 12.2% de tétraborate de potassium.								
Pour la santé	Reprotoxicité	Vol. 2, tab. 2.5.3: C > 0.1% → R2			Attention	H361		
Etiquetage de la solution aqueuse à 0.4 M de tétraborate de potassium :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
				ATTENTION				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution alcoolique de phénolphtaléine.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers d'*inflammabilité*, d'*irritation oculaire*, de *carcinogénicité*, de *mutagénicité* et de *reprotoxicité* seront considérés ici.

Phénolphtaléine (n° CAS 77-09-8)							
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger	
Physique	/	ECHA	Pas de danger	/	/	/	
Pour la santé	C ≥ 1% : C1B	CLP (SGH)	C1B		Danger	H350	
	C ≥ 0.1% : M2		M2		Attention	H341	
	C ≥ 0.1% : R2		R2		Attention	H361 H362	
EtOH (n° CAS 64-17-5)							
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225	
Pour la santé	/		Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319	
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :							
1g dans 1L donc 0.1% de phénolphtaléine dans une solution aqueuse à 50% d'éthanol.							
Physique	Inflammabilité: pas de seuil dans l'annexe VI, il faut donc la mesurer ou l'extrapoler.	Selon la littérature, PE (EtOH à 50%) = 19.5°C et TE = 88°C → Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225		
Pour la santé	Carcinogénicité	Vol. 2, tab. 2.5.2: C < 1% → hors cat.	/	/	/		
	Mutagénicité	Vol. 2, tab. 2.5.2: C ≥ 0.1% → cat. M2		Attention	H341		
	Reprotoxicité	Vol. 2, tab. 2.5.3: C ≥ 0.1% → cat. R2		Attention	H361 H362		
	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: Céthanol > 10% → cat. 2		Attention	H319		
Etiquetage de la solution éthanoïque à 0.1% de phénolphtaléine :							
Pictogrammes				Mention d'avertissement			
				DANGER			

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution alcoolique de thymolphtaléine.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers d'*inflammabilité*, de *toxicité aiguë*, d'*irritation oculaire*, de *carcinogénicité*, de *mutagénicité* et de *reprotoxicité* seront considérés ici.

Thymolphtaléine (n° CAS 125-20-2)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Physique	/	ECHA (notif.)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225		
Pour la santé	/		TA orale cat. 4		Attention	H302		
	C ≥ 0.1% : C1B		C1B		Danger	H350		
	C ≥ 0.1% : M2		M2		Attention	H341		
	C ≥ 0.1% : R2		R2		Attention	H361 H362		
EtOH (n° CAS 64-17-5)								
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225		
Pour la santé	/		Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
1 g de thymolphtaléine dans 1L d'éthanol, soit une solution éthanoïque à 0.1%.								
Physique	Inflammabilité : pas de seuil dans l'annexe VI, il faut donc la mesurer ou l'extrapoler.	Selon la littérature, PE (EtOH à 96%) <15°C et TE = 78°C → Liq. inflam. cat. 2			Danger	H225		
Pour la santé	TA orale	100/ETA = 0.1/500 → ETA= 5.10 <sup>5</sup> → hors cat.		/	/	/		
	Carcinogénicité	Vol. 2, tab. 2.5.2: C ≥ 0.1% → cat. C1B			Danger	H350		
	Mutagénicité	Vol. 2, tab. 2.5.2: C ≥ 0.1% → cat. M2			Attention	H341		
	Reprotoxicité	Vol. 2, tab. 2.5.3: C ≥ 0.1% → cat. R2			Attention	H361 H362		
	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C <sub>éthanol</sub> > 10% → cat. 2			Attention	H319		
Etiquetage de la solution éthanoïque à 0.1% de thymolphtaléine:								
Pictogrammes				Mention d'avertissement				
				DANGER				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.6 Toxicité systémique pour certains organes cibles**

#### **2.6.1 Toxicité systémique pour certains organes cibles - Exposition unique (STOT-EU)**

##### **Caractérisation d'une solution alcoolique de brome (Kaufmann):**

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers, de *toxicité aiguë (TA)*, de *corrosion cutanée*, de *lésion oculaire*, de *STOT-EU* seront considérés ici.

<b>Bromure de sodium (n° CAS 7647-15-6)</b>						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Physique	/	CLP & REACH	Pas de danger	/	/	/
Pour la santé	/					
<b>Brome (n° CAS 7726-95-6)</b>						
Physique	/	CLP (SGH)	Pas de danger	/	/	/
Pour la santé	/		TA inhal. cat. 2		Danger	H330
	/		Corr. cut. 1A			H314
	/	ECHA	Corr. oc. cat. 1			H318
<b>Méthanol (n° CAS 67-56-1)</b>						
Physique	/	CLP (SGH)	Liq. inflam. cat. 2		Danger	H225
Pour la santé	/		TA orale cat. 3			H301
	/		TA inhal. cat. 3			H331
	/		TA cut. cat. 3			H311
	C ≥ 10%		STOT-EU (nerf optique) cat. 1			H370
	3% ≤ C < 10%		STOT-EU cat. 2			H371

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution alcoolique de brome (Kaufmann) (suite):

Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :					
13 g de NaBr dans 700 mL de MeOH; ajouter 5.1 mL x 3.12= 15.91 g de brome et completer à un litre de methanol → soit une solution méthanolique à 1.59% :					
Pour la santé	TA inhal. (vapeurs)	100/ETA= 1.59/0.5 → ETA= 31.4 → hors cat.	/	/	/
	TA inhal. (aérosols)	100/ETA= 1.59/0.05 → ETA= 3.14 → cat. 4		Attention	H332
	Corr. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: 1% ≤ C < 5% → irrit. cut. cat. 2		Attention	H315
	Corr. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: 1% ≤ C < 3% → irrit. oc. cat. 2			H319
	STOT-EU (nerf optique)	C <sub>MeOH</sub> > 10% → cat. 1		Danger	H370
Etiquetage du mélange méthanolique de Kaufmann :					
Bien que le méthanol ne soit pas pur, il n'est que légèrement modifié et devrait ainsi conserver son danger d'inflammabilité. Pour avoir la catégorie exacte il faudrait recalculer ou déterminer expérimentalement ses nouveaux point éclair (PE) et température d'ébullition (TE). Comme PE et TE devraient à priori augmenter, nous pouvons opter pour une approche conservatrice et décider d'appliquer au mélange la classification Liq. inflam. cat. 2 du liquide pur. Cette approche conservatrice peut aussi s'appliquer aux dangers pour la santé et pour l'environnement. En effet, dans le cas présent l'ajout de brome ne permet pas de considérer une déclassification d'une dangerosité due au méthanol.					
Pictogrammes		Mention d'avertissement			
		DANGER			

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### **2.6.2 Toxicité systémique pour certains organes cibles – Expositions répétées (STOT-ER)**

#### **Caractérisation du xylène-orange:**

Parmi les différents dangers de ce mélange, seuls les dangers d'*irritations cutanée et oculaire*, de STOT-ER seront considérés ici.

<b>Xylène-Orange (n° CAS 3618-43-7)</b>								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Physique	/	CLP (SGH) & ECHA	Pas de danger	/	/	/		
Pour la santé	/		Pas de danger	/	/	/		
Pour l'environnement	/		Pas de danger	/	/	/		
<b>NaCl (n° CAS 7647-14-5)</b>								
Physique	/	CLP (SGH)	Pas de danger	/	/	/		
Pour la santé	Irrit. cut.		cat. 2	!	Attention	H315		
	Irrit. oc.		cat. 2			H319		
	STOT-ER (irrit. v. resp.)	ECHA	cat. 2			H335		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :								
1g dans 1kg donc 0.1% de xylène-orange dans du chlorure de sodium.								
Pour la santé	Irrit. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1 : C < 10% → hors cat.		/	/	/		
	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2 : C < 10% → hors cat.				/		
	STOT-ER (irrit. v. resp.)	Vol. 2, tab. 2.6.2 : C < 1% → hors cat.				/		
Etiquetage du mélange de xylène-orange à 0.1% dans le chlorure de sodium :								
Pictogramme				Mention d'avertissement				
/				/				

## LES DANGERS POUR LA SANTÉ

### Caractérisation d'une solution de bleu de méthylène:

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *toxicité aiguë (TA)*, d'*irritations cutanée et oculaire*, de *STOT-EU* et *STOT-ER* seront considérés ici.

Bleu de méthylène (n° CAS 61-73-4)						
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger
Pour la santé	/	CLP (SGH) ECHA (notif.)	TA orale cat. 4		Attention	H302
	/		Irrit. cut. cat. 2			H315
	/		Irrit. oc. cat. 2			H319
	/		STOT-EU (poumons) cat. 3		Attention	H335
	/		STOT-ER (sang) cat. 2		Attention	H373

Raisonnement pour la catégorisation et la classification du mélange :

1g de bleu de méthylène dans 1L d'eau, soit une solution aqueuse à 0.1%.

Pour la santé	TA orale	100/ETA= 0.1/500 → ETA= 5.10 <sup>5</sup> → hors cat.	/	/	/
	Irrit. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: C < 1% → hors cat.	/	/	/
	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C < 10% → hors cat.	/	/	/
	STOT-EU (poumons)	Les valeurs seuils doivent être évaluées au cas par cas par un expert.			
	STOT-ER (sang)	Vol. 2, tab. 2.6.2: C < 1% → hors cat.	/	/	/

Etiquetage de la solution aqueuse à 0.1% de bleu de méthylène :

Pictogramme	Mention d'avertissement
 (si test STOT-EU poumon positif)	/

### 2.7 Danger par aspiration

Des tests selon les RTMD doivent être effectués pour déterminer la classification.

### 3. Les Dangers pour l'Environnement

#### 3.1 Dangers pour le milieu aquatique (à court et à long terme)

**Exemple 1** de classification d'un mélange X comportant les composants ci-dessous:

Composants	Toxicité aiguë	Toxicité chronique	Pictogramme	Composition du mélange X
Substance 1	Cat. 1 avec M= 10	Cat. 1 avec M= 10		0.01%
Substance 2	Cat. 2	Cat. 2		1.0%
Substance 3	Pas classée	Cat. 4	/	25%
Ingrédient 1	Pas classé			73.99%

Toutes les données sur les différents composants du mélange ne sont pas disponibles. Il faut donc appliquer les cas C et D (Vol. 2, Fig. 3.1.2). Ne disposant pas valeurs de concentrations toxiques, les formules d'additivité C-1 et C-2 ne peuvent pas être appliquées. Par contre, le mélange contient des composants toxiques Aigus I, II et Chroniques I, II et IV. Il faut donc appliquer le facteur M (Vol. 2, tab. 3.1.5) aux formules d'additivité (Vol. 2, tab. 3.1.3 et 3.1.4).

Si on considère la Substance 1 comme pertinente malgré sa concentration <0.1% :

- Classement du mélange X comme étant un toxique aigu pour le milieu aquatique ( $TA_E$ ) ?
- $(TA^1_E \text{ cat. 1}) \times M = 0.01\% \times 10 = 0.1\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TA_E$  cat. 1.
- $(M \times 10 \times TA^1_E \text{ cat. 1}) + (TA^2_E \text{ cat. 2}) = 10 \times 10 \times 0.01\% + 1.0\% = 2\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TA_E$  cat. 2.
- $(M \times 100 \times TA^1_E \text{ cat. 1}) + (10 \times TA^2_E \text{ cat. 2}) + (TA_E \text{ cat. 3}) = 10 \times 100 \times 0.01\% + (10 \times 1.0\%) + 0 = 20\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TA_E$  cat. 3.
  
- Classement du mélange X comme étant un toxique chronique pour le milieu aquatique ( $TC_E$ ) ?
- $(TC^1_E \text{ cat. 1}) \times M = 0.01\% \times 10 = 0.1\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TC_E$  cat. 1.
- $(M \times 10 \times TC^1_E \text{ cat. 1}) + (TC^2_E \text{ cat. 2}) = 10 \times 10 \times 0.01\% + 1.0\% = 2\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TC_E$  cat. 2.
- $(M \times 100 \times TC^1_E \text{ cat. 1}) + (10 \times TC^2_E \text{ cat. 2}) + (TC_E \text{ cat. 3}) = 10 \times 100 \times 0.01\% + (10 \times 1.0\%) + 0 = 20\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TC_E$  cat. 3.
- $TC^1_E \text{ cat. 1} + TC^2_E \text{ cat. 2} + TC_E \text{ cat. 3} + TC^3_E \text{ cat. 4} = 0.01\% + 1.0\% + 0 + 25\% = 26.01\% > 25\%$  donc le mélange est classé  **$TC_E$  cat. 4**.

Les substance 3 et ingrédient 1 ne sont pas classés. Néanmoins il faut les considérer (cas E, Vol. 2, Fig. 3.1.2) d'autant plus qu'ils représentent la majeure partie du mélange → le mélange devra aussi porter la mention suivante: "le mélange est composé à 98.99% de composants dont les dangers à l'égard du milieu aquatique sont inconnus".

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

**Conclusion:** L'étiquette du mélange X n'aura pas de pictogramme ni de mention d'avertissement mais aura la mention de danger *Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques* (H413). Le mélange X portera la mention suivante: "le mélange X est composé à x% de composants dont les dangers à l'égard du milieu aquatique sont inconnus".

**Exemple 2** de classification d'un mélange Y comportant les composants ci-dessous:

Composants	Toxicité chronique	CSEO ou CE <sub>x</sub>	Rapidement dégradable	Composition du mélange Y
Substance 1	CSEO (28 jours pour les poissons)	4.1 mg/l	Oui	15%
	CSEO (21 jours pour les crustacés)	0.13 mg/l		
Substance 2	CSEO (pour les algues)	0.8 mg/l	Non	5%
Substance 3	Cat. 3	/		80%

La partie (c.à.d. 20%) du mélange ayant des données de toxicité chronique (c.à.d. substances 1 et 2) a une EqCSEO<sub>m</sub>= 0.1 mg/l car

$$\frac{15+5}{EqCSEO_m} = \frac{15}{0.13} + \frac{5}{0.1 \times 0.8} \rightarrow EqCSEO_m = 0.1 \text{ mg/l}$$

Comme il n'y a pas de données de dégradabilité sur l'ensemble des composants 1 et 2, il faut suivre le chemin le plus restrictif ; c'est-à-dire qu'il faut considérer l'ensemble comme n'étant pas rapidement dégradable (Vol. 2, tab 3.1.5). Ainsi d'après le tab 3.1.2, l'ensemble des substances 1 et 2 est classé toxique chronique pour le milieu aquatique cat. 1 (TC<sub>E</sub> cat. 1) puisque 0.1 est ≤ 0.1 mg/l.

Le mélange Y peut être représenté ainsi:

Composants	Toxicité chronique pour le milieu aquatique	Composition du mélange Y
Substances 1+2	Cat. 1	20%
Substance 3	Cat. 3	80%

D'après le tableau 3.1.5, le facteur M= 1.

- Classement du mélange Y comme étant un toxique chronique pour le milieu aquatique (TC<sub>E</sub>) ?
- (TC<sub>E</sub> cat. 1) x M = 20% x 1= 20% < 25% donc le mélange n'est pas classé TC<sub>E</sub> cat. 1.
  - (M x 10 x TC<sub>E</sub> cat. 1) + (TC<sub>E</sub> cat. 2) = (1 x 10 x 20%) + 0% = 200% > 25% donc le mélange est classé TC<sub>E</sub> cat. 2.



**Conclusion:** L'étiquette du mélange Y aura le pictogramme sans mention d'avertissement mais aura la mention de danger *Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme* (H411).

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

**Exemple 3** de classification d'un mélange Z comportant les composants ci-dessous :

Composants	Toxicité aiguë	C(E)L <sub>50</sub>	Toxicité chronique	Composition du mélange Z
Substance 1	CL <sub>50</sub> (pour les poissons)	12 mg/l	Cat. 1 avec M= 1	5%
	CE <sub>50</sub> (pour les crustacés)	18 mg/l		
	CEr <sub>50</sub> (pour les algues)	0.9 mg/l		
Substance 2	CL <sub>50</sub> (pour les poissons)	40 mg/l	Cat. 2	1.5%
	CE <sub>50</sub> (pour les crustacés)	25 mg/l		
	CEr <sub>50</sub> (pour les algues)	9.5 mg/l		
Substance 3	CL <sub>50</sub> (pour les poissons)	> 100 mg/l	Cat. 4	93.5%
	CE <sub>50</sub> (pour les crustacés)	> 100 mg/l		
	CEr <sub>50</sub> (pour les algues)	> 100 mg/l		

Résultats obtenus après tests effectués sur le mélange Z:

Toxicité aiguë	C(E)L <sub>50</sub>
CL <sub>50</sub> (pour les poissons)	68 mg/l
CE <sub>50</sub> (pour les crustacés)	90 mg/l
CEr <sub>50</sub> (pour les algues)	12.5 mg/l

- Classement du mélange Z comme étant un toxique aigu pour le milieu aquatique (TA<sub>E</sub>) ?  
D'après le tableau 3.1.1, le mélange Z doit être classé **TA<sub>E</sub> cat. 3**.

- Classement du mélange Z comme étant un toxique chronique pour le milieu aquatique (TC<sub>E</sub>) ?
- (TC<sup>1</sup><sub>E</sub> cat. 1) x M = 5% x 1= 5% < 25% donc le mélange n'est pas classé TC<sub>E</sub> cat. 1.
- (M x 10 x TC<sup>1</sup><sub>E</sub> cat. 1) + (TC<sup>2</sup><sub>E</sub> cat. 2)= (1 x 10 x 5%) + 1.5% = 51.5% > 25% donc le mélange est classé **TC<sub>E</sub> cat. 2**.



**Conclusion:** L'étiquette du mélange Z aura le pictogramme sans mention d'avertissement mais aura la mention de danger *Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme (H411)*.

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

**Exemple 4** de classification d'un mélange M comportant les composants ci-dessous :

Composants	Toxicité	Mention de danger	Ingrédient pertinent	Composition du mélange M
Substance 1	Aq. chron., Cat. 3	H412	non; < 1%	0.2%
Substance 2	Aq. aigu., Cat. 1	H400	oui; > 1% avec M= 1	0.15%
	Aq. chron., Cat. 1	H410	oui; < 0.1% avec M= 1	
Substance 3	Aq. chron., Cat. 2	H411	non; < 1%	0.4%
Substance 4	Aq. chron., Cat 3	H412	oui; > 1%	5.5%
Substance 5	Aq. aigu., Cat 1	H400	oui; > 0.1% avec M= 1	24.9%
Substance 6	Aq. chron., Cat 4	H413	oui; > 1%	21%
Substance 7	/	/	/	47.85%

Classement du mélange M:

- pas de résultat de test du mélange.
- pas de valeurs pour des mélanges similaires.
- pas de données pour tous les composants → formule d'additivité pas possible  
→ approche de la sommation :
  - Classement du mélange M comme étant un toxique aigu Pour le milieu aquatique ( $TA_E$ ) ?
    - $(TA_E \text{ cat. 1}) \times M = 0.15\% \times 1 + 24.9\% \times 1 = 25.05\% > 25\%$  donc le mélange est classé  **$TA_E \text{ cat. 1}$** .
  - Classement du mélange M comme étant un toxique chronique pour le milieu aquatique ( $TC_E$ ) ?
    - $(TC_E \text{ cat. 1}) \times M = 0.15\% \times 1 = 0.15\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TC_E \text{ cat. 1}$ .
    - $(M \times 10 \times TC_E \text{ cat. 1}) + (TC_E \text{ cat. 2}) = (1 \times 10 \times 0.15\%) + 0\% = 1.5\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TC_E \text{ cat. 2}$ .
    - $(M \times 100 \times TC_E \text{ cat. 1}) + (10 \times TC_E \text{ cat. 2}) + (TC_E \text{ cat. 3}) = 1 \times 100 \times 0.15\% + (10 \times 0\%) + 5.5\% = 20.5\% < 25\%$  donc le mélange n'est pas classé  $TC_E \text{ cat. 3}$ .
    - $TC_E \text{ cat. 1} + TC_E \text{ cat. 2} + TC_E \text{ cat. 3} + TC_E \text{ cat. 4} = 0.15\% + 0\% + 5.5\% + 21\% = 26.65\% > 25\%$  donc le mélange est classé  **$TC_E \text{ cat. 4}$** .



**Conclusion:** L'étiquette du mélange M aura le pictogramme avec mention d'avertissement **Attention** et aura les mentions de danger *Très toxique pour les organismes aquatiques* (H400) et *Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques* (H413).

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

### Caractérisation d'une solution d'hypochlorite de sodium.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers d'*irritations et corrosion cutanée, de lésion oculaire* et de *toxicité aiguë pour le milieu aquatique* seront considérés ici.

Hypochlorite de sodium (n° CAS 7681-52-9)								
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Physique	/		Pas de danger	/	/	/		
Pour la santé	2.5% ≤ C < 5%	CLP (SGH)	Irrit. cut. cat. 2		Attention	H315		
			Lésions oc. cat. 1		Danger	H318		
			Corr. cut. 1B			H314		
	Si C ≥ 5% : EUH031							
Pour le milieu aquatique	M = 10	CLP (SGH)	TA mil. aq. cat. 1		Attention	H400		
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de cette solution :								
Solution aqueuse à 6% d'hypochlorite de sodium.								
Pour la santé	Corr. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: C <sub>NaOH</sub> > 5% → cat. 1			Danger	H314		
Pour le milieu aquatique	TA mil. aq.	Vol. 2, tab. 3.1.3: 6x10 > 25% → cat. 1			Attention	H400		
Etiquetage du mélange à 6% d'hypochlorite de sodium :								
Pictogrammes				Mention d'avertissement				
				DANGER				
Comme C <sub>NaOH</sub> ≥ 5%, la mention de danger EUH031 doit être signalée en plus des autres mentions de danger.								

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

### Caractérisation d'une solution de permanganate de potassium.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers *comburant*, de *toxicité aiguë (TA)*, de *corrosion cutanée*, de *STOT-ER* et de *toxicité aiguë pour le milieu aquatique* seront considérés ici.

Permanganate de potassium (n° CAS 7722-64-7)										
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger				
Physique	/	CLP (SGH)	Matières solides comburantes cat. 2		Danger	H272				
Pour la santé	/		TA orale cat. 4		Attention	H302				
	/		Corr. cut. 1B		Danger	H314				
	/	REACH	STOT ER cat. 2		Attention	H373				
Pour le milieu aquatique	M = 10	CLP (SGH)	TA mil. aq. cat. 1		Attention	H400				
			TC mil. aq. cat. 1			H410				
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :										
0.02 M ≡ 0.02x158.03 = 3.16 g, soit une solution aqueuse à 0.316% de KMnO <sub>4</sub> .										
Physique	Comburant ?	S'il n'existe pas d'autre mélange comparable et classé, on ne peut pas faire d'extrapolation et il faut procéder à un test.								
Pour la santé	TA orale cat. 4	100/ETA = 0.316/500 → ETA = 15.8.10 <sup>4</sup> → hors cat.	/	/	/					
	Corr. cut. 1B	Vol. 2, tab. 2.2.1: 10x0.316 = 3.16% → Irrit. cat. 3	/	Attention	Attention	H316				
	STOT ER	Vol. 2, tab. 2.6.2: C < 1% → hors cat.	/	/	/					
le milieu aquatique	M = 10	Vol. 2, tab. 3.1.3+3.1.4: 10x10x0.316 > 25% → cat. 2	/	/	/	H401				
				/	/	H411				
Etiquetage du mélange à 0,02M de KMnO <sub>4</sub> :										
Pictogrammes				Mention d'avertissement						
(si test positif)				ATTENTION						

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

### Caractérisation d'une solution aqueuse de cuivre.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *toxicité aiguë (TA)*, *d'irritations cutanée et oculaire*, de *toxicités aiguë et chronique pour le milieu aquatique* seront considérés ici.

Acide citrique monohydrate (n° CAS 5949-29-1)											
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger					
Pour la santé	/	CLP (SGH)	Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319					
Carbonate de sodium décahydrate (n° CAS 6132-02-1)											
Pour la santé	/	CLP (SGH)	Irrit. oc. cat. 2		Attention	H319					
Sulfate de cuivre pentahydrate (n° CAS 7758-99-8)											
Pour la santé	/	CLP (SGH)	TA orale cat. 4		Attention	H302					
	/		Irrit. cut. cat. 2			H315					
	/		Irrit. oc. cat. 2			H319					
Pour le milieu aquatique	M = 10		TA mil. aq. cat. 1		Attention	H400					
			TC mil. aq. cat. 1			H410					
Raisonnement pour la catégorisation et la classification du mélange :											
388 g de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> *10H <sub>2</sub> O dans 1 L H <sub>2</sub> O, soit une solution à 38.8%.											
Pour la santé	Irrit. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C > 10% → irrit. oc. cat. 2		Attention	H319						
50 g d'acide citrique monohydrate dans 1 L H <sub>2</sub> O, soit une solution à 5%											
Pour la santé	Irrit. oc.	Pas besoin de déterminer car déjà déterminée avec C <sub>Na2CO3</sub> .									
25 g de CuSO <sub>4</sub> *5H <sub>2</sub> O, soit une solution à 2.5%.											
Pour la santé	TA orale	100/ETA= 2.5/500 → ETA= 2.10 <sup>4</sup> → hors cat.	/	/	/						
	Irrit. cut.	Vol. 2, tab. 2.2.1: 1 ≤ C < 10% → cat. 3	/	Attention	H316						
	Irrit. oc.	Pas besoin de déterminer car déjà déterminée avec C <sub>Na2CO3</sub> .									
Pour le milieu aquatique	TA mil. aq.	Vol. 2, tab. 3.1.3+3.1.4: 2.5x10 = 25% → cat. 1		Attention	H400						
	TC mil. aq.				H410						
Etiquetage du mélange cupro-alcalin :											
Même si une partie des ingrédients réagit ensemble, la solution restera irritante pour la peau, les yeux, et toxique pour le milieu aquatique.											
Pictogrammes			Mention d'avertissement								
			ATTENTION								

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

### Caractérisation d'une solution de sulfate de zinc (Carrez II).

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *toxicité aiguë*, de *lésions oculaires*, de *toxicités aiguë et chronique pour le milieu aquatique* seront considérés ici.

ZnSO <sub>4</sub> *7H <sub>2</sub> O (n° CAS 7446-20-0)										
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger				
Pour la santé	/	CLP (SGH)	TA orale cat. 4		Attention	H302				
	/		Corr. oc. cat. 1		Danger	H318				
Pour le milieu aquatique	M = 1		TA mil. aq. cat. 1		Attention	H400				
			TC mil. aq. cat. 1			H410				
Raisonnement pour la catégorisation et la classification de la solution :										
300 g de sulfate de zinc heptahydrate dans 1 L H <sub>2</sub> O , soit une solution à 30%.										
Pour la santé	TA	100/ETA = 30/500 → ETA= 1667 → cat. 4		Attention	H302					
	Corr. oc.	Vol. 2, tab. 2.3.2: C > 3% → cat. 1		Danger	H318					
Pour le milieu aquatique	TA mil. aq.	Vol. 2, tab. 3.1.3+3.1.4: 30x1 > 25% → cat. 1		Attention	H400					
	TC mil. aq.				H410					
Etiquetage de la solution de Carrez II :										
Pictogrammes				Mention d'avertissement						
				DANGER						

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

### Caractérisation d'une solution de sulfate de cuivre.

Parmi les différents dangers de cette solution, seuls les dangers de *toxicité aiguë, d'irritations cutanée et oculaire, de toxicités aiguë et chronique pour le milieu aquatique* seront considérés ici.

Sulfate de cuivre pentahydrate (n° CAS 7758-99-8)											
Dangers	Conc. spécifiques, facteur-M (CLP annexe VI) ou autres données de réf. disponibles	Selon l'autorité	Classes et catégories de dangers	Pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger					
Pour la santé	/	CLP (SGH)	TA orale cat. 4	!	Attention	H302					
	/		Irrit. cut. cat. 2			H315					
	/		Irrit. oc. cat. 2			H319					
Pour le milieu aquatique	M= 10		TA mil. aq. cat. 1	!	Attention	H400					
			TC mil. aq. cat. 1			H410					
Raisonnement pour la catégorisation et la classification du mélange :											
200 g de CuSO <sub>4</sub> *5H <sub>2</sub> O dans 1L d'eau, soit une solution à 20%.											
Pour la santé	TA	100/ETA= 20/500 → ETA= 2500 → cat. 5		/	/	/					
	Irrit. cut. & oc.	Vol. 2, tab. 2.2.1 & 2.3.2 C > 10% → cat. 2		!	Attention	H315					
Pour le milieu aquatique	TA mil. aq.	Vol. 2, tab. 3.1.3 & 3.1.4: 20x10 > 25% → cat. 1		!		H319					
	TC mil. aq.			!		H400					
Etiquetage de la solution aqueuse à 20% de sulfate de cuivre :											
Pictogrammes				Mention d'avertissement							
 				ATTENTION							

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

**Exercice:** Soit une solution S composée des ingrédients suivants :

Solution S	Concentration (%)	Données toxicologiques
Substance A	4	Toxique aigu, Cat. 3, oral
		Corrosif cutané, Cat. 1B
		Cancérogène C2
		Sensibilisation cutanée Cat. 1
Substance B	2	Irritation cutanée Cat. 2
		Tox. aigu, Cat. 4, oral
		Tox. aq. aiguë, Cat. 1; CL <sub>50</sub> = 0.03 mg/l
		Tox. aq. chronique, Cat. 1 avec M=10
Eau	94	Non classé

Comment sera classée cette solution S et que devra comporter son étiquette ?

**Réponse:**

**1) Dangers pour la santé:**

**Toxicité aiguë orale:**

- d'après le tableau 2.1.2 (Vol. 2):

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{4}{100} + \frac{2}{500}$$

donc ETA<sub>orale, mél</sub> = 2273 mg/kg ce qui correspondrait à une classification en cat. 5 or le CLP n'inclut pas cette catégorie. → S n'a pas de toxicité aiguë.

**Corrosion/ irritation cutanée:**

- tableau 2.2.1: 10 x 4% + 1 x 2% = 42% donc >10%
- S est classée comme **irritant cutané Cat. 2**.

**Irritation/ lésion oculaire:**

- tableau 2.3.2: un mélange contenant ≥ 3% de substances classées comme corrosives cutanées catégorie 1 sera classé lésions oculaires graves cat. 1. Substance A présente à 4%
- S classée **Cat. 1 oculaire**.

**Cancérogénicité:**

- tableau 2.5.2: présence d'un cancérogène C2 (substance A) ≥ 0.1 %
- S classée comme **C2**.

**Sensibilisation:**

- tableau 2.4.1: présence d'un sensibilisateur cutané > 0.1% (substance A)
- S classée comme **sensibilisateur cutané Cat. 1**.

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

### 2) Dangers pour l'environnement:

Toxicité aiguë pour le milieu aquatique ?

➤ tableau 3.1.5: le facteur M pour la substance B est 10 car son CL<sub>50</sub> est de 0.03 mg/l.

→ tableau 3.1.3: 10 x 2% = 20%

→ S n'est pas un toxique aigu pour le milieu aquatique.

Mais d'après la ligne suivante dans ce tableau: 10 x 10 x 2% = 200%

→ S est classée comme **toxique aigu Cat. 2 pour le milieu aquatique**.

Toxicité chronique pour le milieu aquatique:

➤ d'après les données sur la solution S, le facteur M de la substance B est égal à 10.

→ tableau 3.1.4: 10 x 2% = 20%

→ S n'est pas un toxique chronique cat. 1 pour le milieu aquatique.

Mais d'après la ligne suivante dans ce tableau: 10 x 10 x 2% = 200%

→ S est classée comme **toxique chronique Cat. 2 Pour le milieu aquatique**.

En résumé :

	Toxicités relatives	Picto.	Mention de d'avertissement	Mention de danger (phrases H)
Solution S (contenant A et B)	Cancérogène C2		Attention	Susceptible de provoquer le cancer (H351)
	Sensibilisateur cutané cat. 1		Attention	Peut provoquer une allergie cutanée (H317)
	Irritant cut. cat. 2		Attention	Provoque une irritation cutanée (H315)
	Lésions oculaires, cat. 2		Attention	Provoque de graves lésions des yeux (H318)
	TA <sub>E</sub> cat. 2		/	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme (H411)

L'étiquette portera les trois pictogrammes de danger et précisera en toutes lettres la mention d'avertissement *Attention* et les cinq mentions de danger (phrases H). Rappel : sauf s'il faut en mettre davantage, au maximum six conseils de prudence (phrases P) seront reportés sur cette étiquette (voir *Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH et sa version européenne CLP) – tome 1* disponible sur <https://scc.epfl.ch>).

### **3.2    Dangers pour la couche d'ozone**

Soit l'aérosol insecticide A dont la composition est:

Aérosol A (1.1 bar)	Concentration (%)	Informations toxicologiques
Tétraméthrine	0.2	CL <sub>50</sub> 96h (Truite arc-en-ciel)= 6.4 µg/l; CE <sub>50</sub> 48h (Daphnia magna)= 49 µg/l
Isopropanol	10.8	Irritation oculaire, cat. 2, H319  Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition unique, cat. 3, Système nerveux central, H336
Eau	54	
Propane/ butane	35	

Comment sera classé cet insecticide A et que devra comporter son étiquette ?

#### **1)    *Dangers physiques***

##### **Mélange de gaz sous pression ?**

Comme le mélange est à une pression inférieure à 2 bar(g), il ne constitue pas un mélange sous pression.

##### **Mélange d'aérosols inflammable ?**

D'après la fig. 1.8.1 (Vol. 2), ce mélange est un aérosol vaporisé. Pour pouvoir déterminer la catégorie, il faudra procéder à des épreuves d'inflammabilité.

#### **2)    *Dangers pour la santé***

Concernant le mélange de gaz propulseur (propane/ butane), il ne devrait pas être considéré comme composant毒ique de l'aérosol A puisqu'il ne présente pas de toxicité et n'altère pas les propriétés de l'isopropanol.

##### **Irritation/ lésion oculaire ?**

➤ Tableau 2.3.2 (Vol. 2): un mélange contenant ≥ 10% de substances classées comme *irritant oculaire* catégorie 2 sera classé cat. 2 oculaire. Isopropanol présent à 10.8% → A classé **irritant oculaire cat. 2**.

**Remarque:** si on n'avait pas fait abstraction du système propulseur, il aurait fallu convertir le 10.8% de l'isopropanol au volume total de la bomonne d'aérosol. Donc  $10.8\% \times 100\% / 65\% = 16.6\%$ . Donc pour le calcul de l'effet irritant, il aurait fallu considérer:

$16.6\% / 10\% = 1.66\%$ . Donc d'après le tableau 2.3.2, un mélange contenant ≥ 1% mais < 3% de substances classées comme *irritant oculaire* catégorie 2 serait classé en cat. 1.



→ A aurait été classé en lésions oculaires cat. 1. Ceci lui aurait attribué le pictogramme , la mention d'avertissement *Danger* et la mention de danger *Provoque de graves lésions des yeux (H318)*.

##### **Toxicité spécifique pour certains organes cibles ?**

➤ Tableau 2.6.1: classement uniquement si présence de composants de cat. 1 et/ ou 2.

→ A n'est pas classé comme STOT.

## LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

### 3) Dangers pour le milieu aquatique

#### Toxicité aiguë (à court terme) pour le milieu aquatique :

La CE<sub>50</sub> 48h fournie indique que la tétraméthrine est un toxique aigu I pour le milieu aquatique (Vol. 2, tab. 3.1.1). Remarque : seule, la tétraméthrine aura donc le pictogramme danger pour le milieu aquatique, la mention d'avertissement *Attention* et la mention de danger *Très toxique pour les organismes aquatiques* (H400).

D'après le tableau 3.1.5 (Vol. 2) et une CE<sub>50</sub> (la plus basse)= 6 µg/l soit 0.006 mg/l, un facteur M=100 doit être appliqué à la méthode de la somme (tab. 3.1.3):

- Classement de l'aérosol A comme étant un toxique aigu pour le milieu aquatique (TA<sub>E</sub>) ?
- (TA<sub>E</sub> cat. 1) × M ≥ 25% = 0.2% × 100 = 20% < 25% donc le mélange n'est pas classé TA<sub>E</sub> cat. 1.
- (M × 10 × TA<sub>E</sub> cat. 1) + (TA<sub>E</sub> cat. 2) = 100 × 10 × 0.2% + 0% = 200% > 25% donc le mélange est classé **TA<sub>E</sub> cat. 2**.

→ A est classé comme **toxique aigu cat. 2 pour le milieu aquatique**.

#### Toxicité chronique (à long terme) pour le milieu aquatique :

Si CE<sub>50</sub> 48h (*Daphnia magna*)= 49 µg/l est une donnée relative à la toxicité chronique, alors la tétraméthrine est un toxique chronique I pour le milieu aquatique (volume 2, tab. 3.1.1). Remarque : seule, la tétraméthrine aura donc le pictogramme danger pour le milieu aquatique, la mention d'avertissement *Attention* et la mention de danger *Très toxique pour les organismes aquatiques*, entraîne des effets néfastes à long terme (H410).

D'après le tableau 3.1.5, un facteur M=10 doit être appliqué à la méthode de la somme (tab. 3.1.4) :

- (TC<sub>E</sub> cat. 1) × M = 0.2% × 10 = 2% < 25% donc le mélange n'est pas classé TC<sub>E</sub> cat. 1.
- (M × 10 × TC<sub>E</sub> cat. 1) + (TC<sub>E</sub> cat. 2) ≥ 25%, = (10 × 10 × 0.2%) + 0% = 20% < 25% donc le mélange n'est pas classé TC<sub>E</sub> cat. 2.
- (M × 100 × TC<sub>E</sub> cat. 1) + (10 × TC<sub>E</sub> cat. 2) + (TC<sub>E</sub> cat. 3) = 10 × 100 × 0.2% + (10 × 0%) + 0% = 200% > 25% donc le mélange est classé **TC<sub>E</sub> cat. 3**.

→ A est classé comme **toxique chronique cat. 3 pour le milieu aquatique**.

#### Dangers pour la couche d'ozone :

Aucun des ingrédients de l'aérosol A ne figure dans le Protocol de Montréal.

#### En résumé :

Aérosol insecticide A	Toxicités relatives	Picto.	Mention de d'avertissement	Mention de danger (phrases H)
	Irritant oculaire Cat. 2		Attention	Provoque une sévère irritation des yeux (H319).
	TE <sub>A</sub> Cat. 2	/	/	Toxique pour les organismes aquatiques (H401)
	TE <sub>C</sub> Cat. 3	/	/	Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme (H412)

En plus de la signalisation relative au/x danger/s physique/s (éventuellement mis en évidence par les épreuves d'inflammabilité),



l'étiquette portera le pictogramme de danger et précisera en toutes lettres la mention d'avertissement *Attention* ainsi que les mentions de danger H319, H401 et H412.

## Informations complémentaires

Annexe VI	Annexe au règlement CLP. Elle se divise en 3 parties et ce sont les tableaux de la 3 <sup>ème</sup> partie qui permettent de trouver les concentrations spécifiques et les facteurs M nécessaires à la classification et catégorisation des mélanges. Voir le site de l'agence européenne des produits chimiques : <a href="https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp">https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp</a>
/ (barre oblique)	Pas de donnée disponible ou ne s'applique pas
§	Paragraphe
C ou conc.	Concentration
C1A, C1B ou C2	Cancérogène cat. 1A, 1B ou 2
Cat.	Catégorie
CE	Communauté européenne
CFC-11	Trichlorofluorométhane
CLP	Adaptation européenne du règlement <i>Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques</i>
Corr.	Corrosion
CSEO <sub>i</sub>	Concentration sans effet observé (ou autres mesures admises pour la toxicité chronique pour le composant i (mg/l))
Cut.	Cutanée
CEr	Taux d'accroissement
C&L	Inventaire C&L est une base de données contenant des informations relatives à la classification et à l'étiquetage des substances notifiées et enregistrées reçues des fabricants et des importateurs. Elle contient également la liste des classifications harmonisées (tab. 3.1 et 3.2 de l'annexe VI au règlement CLP), ainsi que les noms des substances harmonisées traduits dans toutes les langues de l'Union Européenne ( <a href="https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/cl-inventory-database">https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/cl-inventory-database</a> ).
ECHA	Agence européenne des produits chimiques
ECHA (notif.)	Notification (de classification et de catégorisation selon CLP) soumise par les fournisseurs et retenue par l'ECHA
ECHA (rapporté)	Information de fournisseur rapportée à l'ECHA
ETA	Estimation de toxicité aiguë
ER	Exposition répétée
EU	Exposition unique
Facteur M	Facteur de multiplication qui est appliqué à la concentration d'une substance qui est classée comme dangereuse pour le milieu aquatique, toxicité aiguë ou chronique de catégorie 1, pour obtenir par la méthode de la somme (page 63 volume 2), la classification d'un mélange dans lequel est la substance est présente.
FDS	Fiche de données de sécurité
Inflam.	Inflammable
Ingest.	Ingestion
Inhal.	Inhalation
Inventaire C&L	Base de données contenant les informations relatives à la classification et à l'étiquetage concernant les substances enregistrées et ayant fait l'objet d'une notification, reçues des fabricants et des importateurs. Elle comprend également la liste des classifications harmonisées
Irrit.	Irritation
ISO	Organisation internationale de normalisation

LIE	Limite inférieure d'inflammabilité (d'explosivité)
Liq.	Liquide
LSE	Limite supérieure d'inflammabilité (d'explosivité)
M1A, M1B ou M2	Mutagène cat. 1A, 1B ou 2
Mét.	Métaux
Mil. aq.	Milieu aquatique
Cc.	Oculaire
P	Pression
PE	Point éclair
R1A, R1B ou R2	Reprotoxique cat. 1A, 1B ou 2
REACH	Règlement sur l'enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques. <a href="https://echa.europa.eu/fr/regulations/reach/understanding-reach">https://echa.europa.eu/fr/regulations/reach/understanding-reach</a>
Réf.	Référence
Resp.	Respiratoire
RTMD	<i>Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères</i> (ST/SR/AC.10/11/Rev.6 ; ISBN 978-92-1-239128-0)
Sens.	Sensibilisation
SGH	Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques <a href="https://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_f.html">https://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_f.html</a>
STOT	Toxicité spécifique pour certains organes cibles
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt; principal assureur-accidents de Suisse
T	Température
TA	Toxicité aiguë (à court terme)
TA <sub>E</sub>	Toxicité aiguë (à court terme) pour le milieu aquatique
Tab.	Tableau
TC	Toxicité chronique (à long terme)
TC <sub>E</sub>	Toxicité chronique (à long terme) pour le milieu aquatique
TE	Température d'ébullition
V. resp.	Voies respiratoires

## Mentions de danger H

Dangers physiques		
<b>Explosivité</b>	H200	Explosif instable.
	H201	Explosif : danger d'explosion en masse.
	H202	Explosif : danger sérieux de projection.
	H203	Explosif : danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection.
	H204	Danger d'incendie ou de projection.
	H205	Danger d'explosion en masse en cas d'incendie.
	H206	Danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection; risque accru d'explosion en cas de diminution de l'agent flegmatisant.
	H207	Danger d'incendie ou de projection; risque accru d'explosion en cas de diminution de l'agent flegmatisant.
	H208	Danger d'incendie; risque accru d'explosion en cas de diminution de l'agent flegmatisant.
<b>Inflammabilité</b>	H220	Gaz extrêmement inflammable.
	H221	Gaz inflammable.
	H222	Aérosol extrêmement inflammable.
	H223	Aérosol inflammable.
	H224	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables.
	H225	Liquide et vapeurs très inflammables.
	H226	Liquide et vapeurs inflammables.
	H227	Liquide combustible.
	H228	Matière solide inflammable.
	H229	Récipient sous pression: peut éclater sous l'effet de la chaleur.
	H230	Peut exploser, même en l'absence d'air.
	H231	Peut exploser même en l'absence d'air à une pression et/ou température élevée(s).
<b>Instable à la chaleur</b>	H240	Peut exploser sous l'effet de la chaleur.
	H241	Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur.
	H242	Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur.
<b>Instable à l'air</b>	H250	S'enflamme spontanément au contact de l'air.
	H251	Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer.
	H252	Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer.
<b>Instable en contact avec l'eau</b>	H260	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément.
	H261	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables.
<b>Oxydant</b>	H270	Peut provoquer ou aggraver un incendie : comburant.
	H271	Peut provoquer un incendie ou une explosion : comburant.
	H272	Peut aggraver un incendie : comburant.
<b>Gaz</b>	H280	Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.
	H281	Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques.
<b>Corrosif pour les métaux</b>	H290	Peut-être corrosif pour les métaux.
Toxicité aiguë		
<b>Toxicité aiguë par ingestion</b>	H300	Mortel en cas d'ingestion.
	H301	Toxique en cas d'ingestion.
	H302	Nocif en cas d'ingestion.

	H303	Peut-être nocif en cas d'ingestion.
	H304	Peut-être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.
	H305	Peut-être nocif en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.
<b>Toxicité aiguë par contact cutané ou oculaire</b>	H310	Mortel par contact cutané.
	H311	Toxique par contact cutané.
	H312	Nocif par contact cutané.
	H313	Peut-être nocif par contact cutané.
	H314	Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.
	H315	Provoque une irritation cutanée.
	H316	Provoque une légère irritation cutanée.
	H317	Peut provoquer une allergie cutanée.
	H318	Provoque des lésions oculaires graves.
	H319	Provoque une sévère irritation des yeux.
<b>Toxicité aiguë par inhalation</b>	H320	Provoque une irritation des yeux.
	H330	Mortel par inhalation.
	H331	Toxique par inhalation.
	H332	Nocif par inhalation.
	H333	Peut-être nocif par inhalation.
	H334	Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation.
	H335	Peut irriter les voies respiratoires.
	H336	Peut provoquer somnolence ou des vertiges.
	H300+H310	Mortel par ingestion ou par contact cutané.
	H300+H330	Mortel par ingestion ou par inhalation.
	H310+H330	Mortel par contact cutané ou par inhalation.
	H300+H310+H330	Mortel par ingestion, par contact cutané ou par inhalation.
	H301+H311	Toxique par ingestion ou par contact cutané.
	H301+H331	Toxique par ingestion ou par inhalation.
	H311+H331	Toxique par contact cutané ou par inhalation.
	H301+H311+H331	Toxique par ingestion, par contact cutané ou par inhalation.
	H302+H312	Nocif en cas d'ingestion ou de contact cutané.
	H302+H332	Nocif en cas d'ingestion ou d'inhalation.
	H312+H332	Nocif en cas de contact cutané ou d'inhalation.
	H302+H312+H332	Nocif en cas d'ingestion, de contact cutané ou d'inhalation.
	H303+H313	Peut-être nocif en cas d'ingestion ou par contact cutané.
	H303+H333	Peut-être nocif en cas d'ingestion ou par inhalation.
	H313+H333	Peut-être nocif par contact cutané ou inhalation.
<b>Mutagénicité</b>	H303+H313+H333	Peut-être nocif en cas d'ingestion, par contact cutané ou inhalation.
	H315+H320	Provoque une irritation cutanée et une irritation des yeux.
	<b>Toxicité chronique</b>	
<b>Cancérogénicité</b>	H340	Peut induire des anomalies génétiques (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
	H341	Susceptible d'induire des anomalies génétiques (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
<b>Cancérogénicité</b>	H350	Peut provoquer le cancer (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement

		prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
	H351	Susceptible de provoquer le cancer (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
<b>Reprotoxicité</b>	H360	Peut nuire à la fertilité ou au fœtus (indiquer l'effet spécifique s'il est connu) (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
	H361	Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus (indiquer l'effet spécifique s'il est connu) (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
	H362	Peut-être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.
<b>STOT-EU/ER</b>	H370	Risque avéré d'effets graves pour les organes (ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus) (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
	H371	Risque présumé d'effets graves pour les organes (ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus) (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
	H372	Risque avéré d'effets graves pour les organes (indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus) à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).
	H373	Risque présumé d'effets graves pour les organes (indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus) à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger).

Toxicité environnementale		
	H400	Très toxique pour les organismes aquatiques.
	H401	Toxique pour les organismes aquatiques.
	H402	Nocif pour les organismes aquatiques.
	H410	Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
	H411	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
	H412	Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
	H413	Peut-être nocif à long terme pour les organismes aquatiques.
	H420	Nuit à la santé publique et à l'environnement en détruisant l'ozone dans la haute atmosphère.

## Conseils de prudence P

Général	P101	En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette.
	P102	Tenir hors de portée des enfants.
	P103	Lire l'étiquette avant utilisation.
Prévention	P201	Se procurer les instructions avant utilisation.
	P202	Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité.
	P210	Tenir à l'écart de la chaleur/des surfaces chaudes/des étincelles/des flammes nues et de toute autre source d'inflammation. Ne pas fumer.
	P211	Ne pas vaporiser sur une flamme nue ou sur toute autre source d'ignition.
	P220	Tenir/Stocker à l'écart des vêtements/.../matières combustibles.
	P221	Prendre toutes précautions pour éviter de mélanger avec des matières combustibles/...
	P222	Ne pas laisser au contact de l'air.
	P223	Eviter tout contact avec l'eau.
	P230	Maintenir humidifié avec ...
	P231	Manipuler sous gaz inerte.
	P232	Protéger de l'humidité.
	P233	Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
	P234	Conserver uniquement dans le récipient d'origine.
	P235	Tenir au frais.
	P240	Mise à la terre/liaison équipotentielle du récipient et du matériel de réception.
	P241	Utiliser du matériel électrique/ de ventilation/ d'éclairage/ .../ antidéflagrant.
	P242	Ne pas utiliser d'outils produisant des étincelles.
	P243	Prendre des mesures de précautions contre les décharges électrostatiques.
	P244	Ni huile, ni graisse sur les robinets et raccords.
	P250	Eviter les abrasions/les chocs/.../les frottements.
	P251	Ne pas percer, ni brûler, même après usage.
	P260	Ne pas respirer les poussières/ fumées/ gaz/ brouillards/ vapeurs/ aérosols.
	P261	Eviter de respirer les poussières/ fumées/ gaz/ brouillards/ vapeurs/ aérosols.
	P262	Eviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements.
	P263	Eviter tout contact avec la substance au cours de la grossesse/pendant l'allaitement.
	P264	Se laver...soigneusement après manipulation.
	P270	Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit.
	P271	Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé.
	P272	Les vêtements de travail contaminés ne devraient pas sortir du lieu de travail.
	P273	Eviter le rejet dans l'environnement.
	P280	Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.
	P282	Porter des gants isolants contre le froid/un équipement de protection des yeux/du visage.
	P283	Porter des vêtements résistant au feu/aux flammes/ignifuges.
	P284	(Lorsque la ventilation du local est insuffisante) porter un équipement de protection respiratoire.

	P231+232	Manipuler sous gaz inerte. Protéger de l'humidité.
	P235+P410	Tenir au frais. Protéger du rayonnement solaire.

Intervention	P301	Porter des gants isolants contre le froid/ un EPI des yeux/du visage.
	P302	Porter des vêtements résistant au feu/ aux flammes/ ignifuges.
	P303	(Lorsque la ventilation du local est insuffisante) porter un équipement de protection respiratoire.
	P304	EN CAS D'INGESTION :
	P305	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU :
	P306	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) :
	P308	EN CAS D'INHALATION :
	P310	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX :
	P311	EN CAS DE CONTACT AVEC LES VETEMENTS :
	P312	En cas d'exposition prouvée ou suspectée :
	P313	Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON/ un médecin/...
	P314	Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin/...
	P315	Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin/.../ en cas de malaise.
	P320	Consulter un médecin.
	P321	Consulter un médecin en cas de malaise.
	P330	Consulter immédiatement un médecin.
	P331	Un traitement spécifique est urgent (Voir... sur cette étiquette).
	P332	Traitement spécifique (Voir... sur cette étiquette).
	P333	Rincer la bouche.
	P334	Ne PAS faire vomir.
	P335	En cas d'irritation cutanée :
	P336	En cas d'irritation/éruption cutanée :
	P337	Rincer à l'eau fraîche/poser une compresse humide.
	P338	Enlever avec précaution les particules déposées sur la peau.
	P340	Dégeler les parties gelées avec de l'eau tiède. Ne pas frotter les zones touchées.
	P342	Si l'irritation oculaire persiste :
	P351	Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.
	P352	Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer.
	P353	En cas de symptômes respiratoires :
	P360	Laver avec précaution et abondamment à l'eau et au savon.
	P361	Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes.
	P362	Laver abondamment à l'eau/ ...
	P363	Rincer la peau à l'eau/Se doucher.
	P364	Et les laver avant réutilisation..
	P370	Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés.
	P371	En cas d'incendie important et s'il s'agit de grandes quantités :
	P372	Risque d'explosion en cas d'incendie.
	P373	NE PAS combattre l'incendie lorsque le feu atteint les explosifs.
	P375	Combattre l'incendie à distance en prenant les précautions normales.
	P376	Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion.
	P377	Obturer la fuite si cela peut se faire sans danger.
	P378	Fuite de gaz inflammé : Ne pas éteindre si la fuite ne peut pas être arrêtée sans danger.

	P380	Utiliser ... pour l'extinction.
	P381	Evacuer la zone.
	P390	Eliminer toutes les sources d'ignition si cela est faisable sans danger.
	P391	Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants.
P301+P310	EN CAS D'INGESTION: appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON/ un médecin/...	
P301+P312	EN CAS D'INGESTION: appeler un CENTRE ANTIPOISON/ un médecin/... en cas de malaise.	
P301+P330+P331	EN CAS D'INGESTION : Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir.	
P302+P334	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : Rincer à l'eau fraîche/poser une compresse humide.	
P302+P352	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : Laver abondamment à l'eau/ ...	
P302+P335+P334	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau /Se doucher.	
P303+P361+P353	EN CAS D'INHALATION : Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise.	
P304+P312	EN CAS D'INHALATION : Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer.	
P304+P340	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.	
P305+P351+P338	EN CAS DE CONTACT AVEC LES VETEMENTS : Rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau les vêtements contaminés et la peau avant de les enlever.	
P306+P360	EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin/ ...	
P308+P311	EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée: Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin/...	
P308+P313	En cas d'irritation cutanée : Consulter un médecin	
P332+P313	En cas d'irritation ou d'éruption cutanée : Consulter un médecin	
P333+P313	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : Rincer à l'eau fraîche/poser une compresse humide.	
P335+P334	Enlever avec précaution les particules déposées sur la peau. Rincer à l'eau fraîche/poser une compresse humide.	
P337+P313	Si l'irritation oculaire persiste : Consulter un médecin.	
P342+P311	En cas de symptômes respiratoires : Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin/...	
P361+P364	Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation.	
P362+P364	Enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation.	
P370+P376	En cas d'incendie : Obturer la fuite si cela peut se faire sans danger.	
P370+P378	En cas d'incendie : Utiliser ... pour l'extinction.	
P370+P380	En cas d'incendie : Evacuer la zone.	
P370+P380+P375	En cas d'incendie : Evacuer la zone. Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion.	
P371+P380+P375	En cas d'incendie important et s'il s'agit de grandes quantités : Evacuer la zone. Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion.	
P370+P372+P380+	En cas d'incendie: Risque d'explosion. Evacuer la zone. NE PAS combattre	

P373		I'incendie lorsque le feu atteint les explosifs.
P370+P380+P375 [+P378]		En cas d'incendie: Evacuer la zone. Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion. [Utiliser ... pour l'extinction].
<b>Stockage</b>	P401	Stocker...
	P402	Stocker dans un endroit sec.
	P403	Stocker dans un endroit bien ventilé.
	P404	Stocker dans un récipient fermé.
	P405	Garder sous clé.
	P406	Stocker dans un récipient résistant à la corrosion/ récipient en ...avec doublure intérieure résistant à la corrosion.
	P407	Maintenir un intervalle d'air entre les piles/ palettes.
	P410	Protéger du rayonnement solaire.
	P411	Stocker à une température ne dépassant pas ... °C/... °F.
	P412	Ne pas exposer à une température supérieure à 50°C/ 122°F.
	P413	Stocker les quantités en vrac de plus de ...kg/...lb à une température ne dépassant pas ... °C/... °F.
	P420	Stocker à l'écart des autres matières.
	P422	Stocker le contenu sous ...
	P402+P404	Stocker dans un endroit sec. Stocker dans un récipient fermé.
	P403+P233	Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
	P403+P235	Stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais
	P410+P403	Protéger du rayonnement solaire. Stocker dans un endroit bien ventilé.
	P410+P412	Protéger du rayonnement solaire. Ne pas exposer à une température supérieure à 50°C/ 122°F.
	P411-P235	Stocker à une température ne dépassant pas ... °C/... °F. Stocker dans un endroit bien ventilé.
<b>Elimination</b>	P501	Eliminer le contenu/récipient dans ... <sup>1</sup>
	P502	Se reporter au fabricant/ fournisseur pour des informations concernant la récupération/ le recyclage.

1) Ces précisions dépendent de la législation en vigueur dans la zone géographique. Elles sont fournies par le fabricant/fournisseur et indiquées sur le récipient, sur la FDS ou sur les deux.

## Phrases additionnelles EUH

<b>Propriétés physiques</b>	EUH001	Explosif à l'état sec.
	EUH006	Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air.
	EUH014	Réagit violemment au contact de l'eau.
	EUH018	Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif.
	EUH019	Peut former des peroxydes explosifs.
	EUH044	Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.
	EUH031	Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
	EUH032	Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique.
	EUH066	L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
	EUH070	Toxique par contact oculaire.
	EUH071	Corrosif pour les voies respiratoires.
<b>Environnementale</b>	EUH059	Dangereux pour la couche d'ozone.
<b>Autres</b>	EUH202	Cyanoacrylate. Danger. Colle à la peau et aux yeux en quelques secondes. À conserver hors de portée des enfants.
	EUH203	Contient du chrome (VI). Peut déclencher une réaction allergique.
	EUH204	Contient des isocyanates. Peut produire une réaction allergique.
	EUH205	Contient des composés époxydiques. Peut produire une réaction allergique.
	EUH206	Attention! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. Peut libérer des gaz dangereux (chlure).
	EUH207	Attention! Contient du cadmium. Des fumées dangereuses se développent pendant l'utilisation. Voir les informations fournies par le fabricant. Respectez les consignes de sécurité.
	EUH208	Contient <nom de la substance sensibilisante>. Peut produire une réaction allergique.
	EUH401	Respectez les instructions d'utilisation pour éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.