

© kurhan

CONDUITE À TENIR EN CAS D'EXPOSITION AU FLUORURE D'HYDROGÈNE (AHF) ET À L'ACIDE FLUORHYDRIQUE (HF)

Information à destination des Premiers Secours et des Professionnels de Santé

TABLE DES MATIÈRES

- Avertissement
- Informations générales
 - Utilisation de l’AHF et de l’HF dans l’industrie
 - Classification
 - Propriétés physico-chimiques
 - Dangers génériques
 - Physiopathologie et Toxicologie
- Traitement des lésions
 - Comment mobiliser la chaîne des secours (Documentation spécifique pour les professionnels de santé)
 - Décontamination
 - Premiers secours
 - Traitement médical
- Annexes
 - Préparation des solutions de Gel de Gluconate de Calcium
 - Anamnèse / Questionnaire
 - Contenu du Kit de Premier Secours
 - Bibliographie

AVERTISSEMENT

- Ces recommandations reposent sur les différentes mesures prises par les sociétés membres d'EUROFLUOR.
- En aucun cas, elles ne peuvent se substituer aux différentes réglementations nationales ou internationales qui doivent être intégralement respectées.
- Elles découlent des connaissances et de l'expérience acquises au cours de nombreuses années par les producteurs d'AHF/HF dans leurs pays respectifs, à la date de publication du présent document.
- Rédigées de bonne foi, ces recommandations ne doivent pas être considérées comme une norme ni comme un document exhaustif, mais uniquement comme un guide, qui doit, pour chaque cas particulier, être adapté et utilisé en concertation avec un producteur, un fournisseur, ou un utilisateur d'AHF/HF ou d'autres experts en la matière.

AVERTISSEMENT

- Pour l'élaboration de ce document, il a été considéré que l'utilisateur s'assurera que le contenu est en lien avec le cas concerné et correctement appliqué par du personnel dûment qualifié et expérimenté, auquel ce document est destiné.
- Eurofluor n'est et ne peut en aucun cas être tenu responsable ou donner une garantie concernant les informations publiées. En conséquence, la responsabilité d'Eurofluor ne pourra être engagée en cas de dommage ou de perte résultant de l'utilisation, bonne ou mauvaise, des informations contenues dans ce document.
- Il est de la responsabilité de chaque utilisateur de décider ou non de suivre ces recommandations (partiellement ou en totalité).
- En cas de doute, il convient de se référer à la version anglaise de ce document.







TABLE DES MATIERES

- Avertissement
- Informations générales
 - Utilisation de l'AHF et de l'HF dans l'industrie
 - Classification
 - Propriétés physico-chimiques
 - Dangers génériques
 - Physiopathologie et Toxicologie
- Traitement des lésions
 - Comment mobiliser la chaîne des secours (Documentation spécifique pour les professionnels de santé)
 - Décontamination
 - Premiers secours
 - Traitement médical
- Annexes
 - Préparation des solutions de Gel de Gluconate de Calcium
 - Anamnèse / Questionnaire
 - Contenu du Kit de Premier Secours
 - Bibliographie







L'UTILISATION DE L'AHF/HF DANS L'INDUSTRIE

Industrie	Utilisation de l'AHF/HF
ELECTRONIQUE	Production de microprocesseurs, Formulation de solvants pour le nettoyage des circuits imprimés
METALLURGIE	Décapage des métaux/Production de l'Aluminium
PETROCHIMIE	Catalyseur dans les réactions d'alkylation
INDUSTRIE DU VERRE	Dépolissage / gravage du verre
REFRIGERANTS	Production de gaz réfrigérants pour la climatisation et la réfrigération
AGENTS D'EXTINCTION	Production de gaz d'extinction
CHIMIE DU FLUOR	Production de sels de fluor, de polymères fluorés
INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE	Production de gaz propulseurs pour les médicaments, de gaz anesthésiants, d'antibiotiques de revêtements pour les prothèses chirurgicales, de médicaments.
NUCLEAIRE	Utilisé dans le processus d'enrichissement de l'Uranium
AGROCHIMIE	Production de Pesticides
SOLVANTS – AGENTS DE NETTOYAGE	Anti-rouille – Nettoyage des murs

CLASSIFICATION DU FLUORURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE (AHF)

Concentration %	CLASSIFICATION CLP CLP – Classification, Labelling and Packaging	CLASSIFICATION ADR / RID ADR - European Agreement on International Carriage of Dangerous Goods RID – Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods
<p>AHF + HF > 85%</p>	<p>TOXICITE AIGÛE (Voie orale, cutanée et par inhalation) Cat. 1 et 2 CORROSIF POUR LA PEAU Cat 1A</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">   </div> <p>Phrases de Danger (Phrases H)</p> <p>H300: Mortel par ingestion H310: Mortel par contact cutané H330: Mortel par inhalation H314: Provoque des brûlures graves et des lésions oculaires graves</p>	<p>FLUORURE D'HYDROGENE ANHYDRE CLASSE 8 PG I CT1 : SUBSTANCE LIQUIDE CORROSIVE, TOXIQUE,</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: #ffc000; text-align: center;"> 886 1052 </div> <div style="text-align: center;">  CORROSIVE 8 </div> <div style="text-align: center;">  TOXIC 6 </div> </div> <p>ACIDE FLUORHYDRIQUE en solution de concentration supérieure ou égale à 85%</p> <p>CLASS 8 PG I CT1 : SUBSTANCE LIQUIDE CORROSIVE, TOXIQUE,</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: #ffc000; text-align: center;"> 886 1790 </div> <div style="text-align: center;">  CORROSIVE 8 </div> <div style="text-align: center;">  TOXIC 6 </div> </div>

CLASSIFICATION DE L'ACIDE FLUORHYDRIQUE EN SOLUTION (HF)

Concentration %	CLASSIFICATION CLP CLP – Classification, Labelling and Packaging	CLASSIFICATION ADR / RID ADR - European Agreement on International Carriage of Dangerous Goods RID – Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods
<p>HF > 60% HF < 85%</p>	<p>TOXICITE AIGÜE (voie orale, cutanée, et par inhalation) Cat 1 et 2</p> <p>CORROSIF pour la peau Cat 1A</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">   </div>	<p>ACIDE FLUORHYDRIQUE Concentration comprise entre 60% et 85% CLASSE 8 PG I CT1 : SUBSTANCE LIQUIDE CORROSIVE et TOXQUE</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="background-color: orange; color: black; margin: 0;">886</p> <p style="background-color: orange; color: black; margin: 0;">1790</p> </div> <div style="text-align: center;">  <small>CORROSIVE</small> <small>8</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>TOXIC</small> <small>6</small> </div> </div>
<p>HF ≤ 60%</p>	<p>Phrases de dangers (Phrases H)</p> <p>H300: Mortel par ingestion H310: Mortel par contact cutané H330: Mortel par inhalation H314: Provoque des brûlures graves et des lésions oculaires graves</p>	<p>ACIDE FLUORHYDRIQUE Concentration inférieure ou égale à 60% CLASSE 8 PG II CT1 : SUBSTANCE LIQUIDE CORROSIVE et TOXQUE</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="background-color: orange; color: black; margin: 0;">86</p> <p style="background-color: orange; color: black; margin: 0;">1790</p> </div> <div style="text-align: center;">  <small>CORROSIVE</small> <small>8</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>TOXIC</small> <small>6</small> </div> </div>

PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES

NOM de la Substance	FLUORURE D'HYDROGENE (AHF) ACIDE FLUORHYDRIQUE (HF)
FORMULE CHIMIQUE	HF
IDENTIFICATION	N° CAS : 7654-39-3 N° EINECS : 231-634-8 N° UN : 1052 / 1790 N° RTCES/NIOSH : MW 7875000
ETAT PHYSIQUE	Liquide. Les vapeurs produisent des nuages blancs abondants et denses, au contact de l'humidité de l'air.
COULEUR	Incolore
ODEUR	Forte odeur piquante. Seuil de détection : 0.04 – 0.13 ppm.
pH	<1
STABILITE	Stable dans les conditions normales. Forte capacité de polymérisation, non considérée comme dangereuse.
SOLUBILITE DANS L'EAU	100% en poids

PHYSIOPATHOLOGIE ET TOXICITÉ

Contrôle de l'exposition / Equipements de Protection (voir FDS)

Paramètres de surveillance

Catégories de valeurs limites :

VLIEP = valeur limite indicative d'exposition professionnelle

MPT = Moyenne pondérée dans le temps (8 heures)

LECT = Limite d'exposition à court terme (15 minutes)

Europe, VLIEP: MPT () 1,5 mg/m³; 1,8 ppm

Europe, VLIEP: LECT (Fluorure d'Hydrogène) 2,5 mg/m³; 3 ppm

DNEL: Dose dérivée sans effet (AHF) Mode d'exposition	Voie	DNEL	Symptômes	
Effets locaux systémiques et aigus	Inhalation	2.5 mg/m ³	Irritation (voies respiratoires)	
Effets aigus à long terme et systémiques	Inhalation	1.5 mg/m ³	Irritation (voies respiratoires)	

PHYSIOPATHOLOGIE ET TOXICITÉ

ERPG* 1

“Concentration maximale dans l’air à laquelle tout individu peut être exposé pendant une heure sans conséquence autre que des effets mineurs et provisoires sur sa santé, ou sans percevoir d’odeur clairement identifiable = **2 ppm**”

ERPG* 2

“Concentration maximale dans l’air à laquelle tout individu peut être exposé pendant 1 heure sans ressentir ou développer d’effets graves et irréversibles sur sa santé, ni des symptômes qui l’empêcheraient de prendre des mesures pour se protéger = **20 ppm**”

ERPG* 3

“Concentration maximale dans l’air à laquelle tout individu peut être exposé pendant 1 heure sans risque léthal = **50 ppm**”

* : Emergency Response Planning Guideline / Guide pour l’organisation en cas de situation d’urgence



Que faire et ne pas faire en travaillant avec l'HF



	Toujours faire très attention en manipulant de l'HF.	Ne pas manger, boire ou fumer quand on porte des Equipements de Protection Individuel (EPI).	
	Toujours penser qu'une atteinte chimique est possible même après décontamination des installations. Toujours porter les EPI adaptés.	Ne pas stocker ou réutiliser des EPI contaminés sans les avoir complètement décontaminés.	
	Inspecter et tester les Equipements de Protection Individuel (EPI) avant de les utiliser.	Ne pas attendre pour les premiers soins. Ne pas oublier de se protéger soi-même et ceux qui portent assistance.	
	Retirer immédiatement et avec précaution les vêtements contaminés avec de l'HF.	Ne pas mettre les vêtements de ville avec les vêtements de travail.	
	Neutraliser immédiatement tout épandage d'HF.	Ne pas réaliser une opération de maintenance sur un système contenant de l'HF simplement protégé par une seule vanne d'isolement.	
	Bien suivre les mesures de premiers soins adaptées à l'HF et aller à l'infirmerie même si la douleur a diminué.	Ne toucher aucun liquide sur les lieux de travail. Toujours penser qu'il est dangereux.	
	Effectuer les premiers soins adaptés à l'HF en cas de contamination possible. "Mieux vaut prévenir que guérir".	Ne pas se prêter les EPI.	

CTEF – Comité Technique Européen du Fluor
Le CTEF (Comité Technique Européen du Fluor) représente la majorité des producteurs et utilisateurs d'acide fluorhydrique et de dérivés du fluor en Europe. Le but du CTEF est d'assurer la sécurité dans les opérations de production, de stockage, de transport et d'utilisation de l'HF.
Pour plus d'informations, visitez notre site internet: www.eurofluor.org

ATTENTION!
TOUTE EXPOSITION À L'AHF / HF DOIT ÊTRE TRAITÉE IMMÉDIATEMENT ET SPÉCIFIQUEMENT EN RELATION À L'AHF/HF!

PRINCIPAUX DANGERS LIES À L'AHF/HF

DANGERS POUR LA SANTÉ HUMAINE



- Mortel par inhalation, ingestion et/ou par contact cutané
- Provoque des brûlures graves de la peau et des lésions oculaires graves (cécité)
- Requiert un traitement médical spécifique
- L'exposition prolongée peut provoquer une maladie professionnelle



DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

- Polluant des eaux de surface et souterraines, ainsi que du sol
- Polluant de l'air
- Dangereux pour la vie aquatique

PRINCIPAUX DANGERS LIES À L'AHF/HF



ATTENTION !

Les expositions à l'AHF/HF sont différentes des expositions aux autres acides :

- Le Fluorure d'Hydrogène est corrosif pour la peau, les yeux et les muqueuses des systèmes respiratoire et digestif
- Les brûlures cutanées s'accompagnent de douleurs intenses dues aux ions Fluor, et non à l'acidité
- L'étendue et l'intensité des complications systémiques sont directement dépendantes de
 - La quantité d'AHF/HF
 - La surface exposée
 - La concentration de l'AHF/HF impliqué
- Les dépôts sous-cutanés d'AHF/HF sous les zones brûlées provoquent la libération continue et persistante d'ions Fluor dans le sang et les tissus exposés

PRINCIPAUX DANGERS LIES À L'AHF/HF



ATTENTION !

L'AHF/HF est corrosif et toxique ; il peut provoquer :

1. De graves effets toxiques systémiques qui nécessitent des soins spécialisés intensifs
 - Hypocalcémie, Hypomagnésémie, Hyperkaliémie
 - Arythmie cardiaque potentiellement mortelle
 - Acidose métabolique (acidification du sang)
2. Irritation des voies aériennes pouvant conduire à une bronchite voire à un œdème pulmonaire
3. Asphyxie (grave déficience dans l'apport d'oxygène)
4. Brûlures graves et douloureuses de la peau
5. Brûlures graves et douloureuses des yeux pouvant conduire à la cécité
6. Brûlures graves et douloureuses de l'appareil digestif

Note: *Chacun des effets ci-dessus peut apparaître avec un certain retard et/ou être accompagné d'effets toxiques systémiques.*

Même une exposition modérée à de l'AHF/HF concentré peut conduire à une issue fatale sans traitement approprié

PRINCIPAUX DANGERS LIES À L'AHF/HF



ATTENTION !

- L'expérience dans l'industrie démontre qu'un traitement rapide, tel que décrit, est déterminant pour empêcher l'aggravation des lésions
- De ce fait, agir vite est essentiel
- Tout retard dans la décontamination, les premiers secours ou le traitement médical, de même qu'un traitement médical inapproprié risque de conduire à une aggravation de la situation voire même, dans certains cas, à une issue fatale
- La disparition de la douleur est un indicateur important de l'efficacité du traitement ; en conséquence, l'anesthésie locale n'est pas recommandée

PRINCIPAUX DANGERS LIES À L'AHF/HF



ATTENTION !

- Parmi les symptômes d'une intoxication sévère, on trouve :
 - Hypocalcémie (faible concentration en calcium dans le sang)
 - Hypotension (très faible pression artérielle),
 - Tétanie et/ou Spasmes laryngés (contractions incontrôlées des muscles et/ou des cordes vocales)
 - Détresse respiratoire (conséquence possible d'un œdème pulmonaire)
 - Tachycardie ventriculaire (Fréquence cardiaque anormalement élevée)
 - => Fibrillation ventriculaire
 - => Arrêt cardiaque

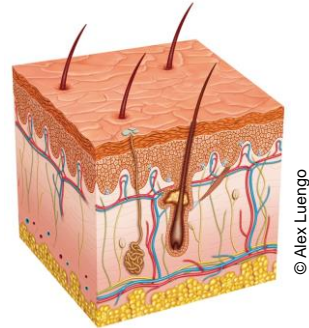
Les fonctions rénales et hépatiques peuvent être affectées et des lésions musculaires peuvent résulter de la tétanie

L'allongement de l'intervalle QT sur l'ECG peut survenir en raison de l'hypocalcémie.

PHYSIOPATHOLOGIE ET TOXICITE

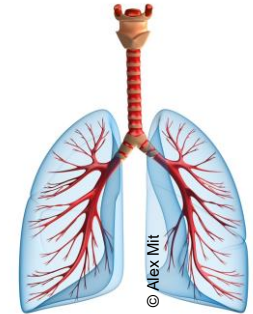
Contact possible à travers :

PEAU



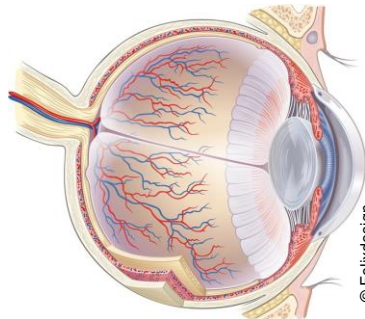
© Alex Luengo

VOIES RESPIRATOIRES



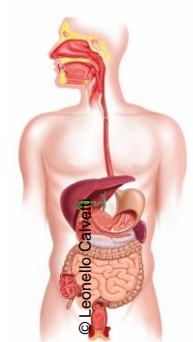
© Alex Mit

YEUX



© Felixdesign

BOUCHE
(Système digestif)



© Leonello Carvetti

Types d'exposition possibles pour l'AHF/HF (Note: danger important même à faible concentration!):

Liquide

Gaz

Un mélange liquide/gaz

PHYSIOPATHOLOGIE ET TOXICITE



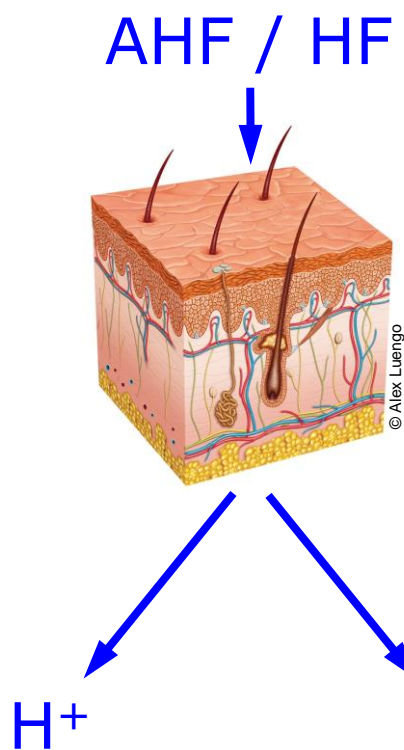
ATTENTION !

Les expositions à l'AHF/HF diffèrent des expositions aux autres acides :

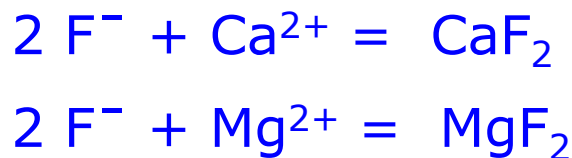
- L'AHF/HF pénètre tous les tissus avec lesquels il est en contact et ne reste pas en surface
- Une fois absorbé, l'AHF/HF se dissocie rapidement en ion Hydrogène (H^+) et ion Fluorure (F^-). L'hydrogène importe peu dans ce contexte
- Les ions Fluor migrent et détruisent les tissus de plus en plus profonds, tout en créant des composés, certains solubles, d'autres insolubles, qui sont la cause des effets toxiques généralisés
- A la différence des autres acides qui peuvent rapidement être éliminés ou neutralisés, les effets toxiques et corrosifs peuvent perdurer pendant des jours sans traitement approprié

PHYSIOPATHOLOGIE ET TOXICITE

CONTACT CUTANÉ:



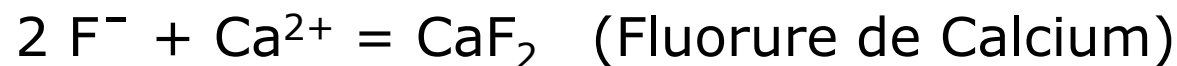
- Dissolution rapide à pH 7.4 (corps)
- L'ion Fluorure (F⁻) se combine en sels avec les électrolytes présents dans le sang
- La formation rapide des ions fluorures F⁻ provoque de graves effets systémiques



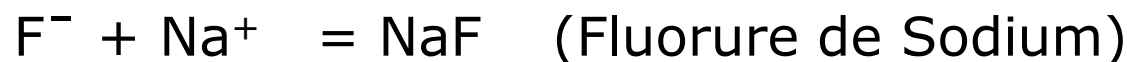
PHYSIOPATHOLOGIE ET TOXICITE

Après ionisation, le Fluor se combine en sels solubles ou insolubles, qui réduisent la concentration des électrolytes nécessaires dans le sang, conduisant à de graves problèmes systémiques

Sels insolubles:



Sels solubles:



PHYSIOPATHOLOGIE ET TOXICITE

Effets directs / aigus

- Effets corrosifs



- A une concentration $>50\%$, une exposition conduit à la destruction immédiate des tissus (formation de cloques) particulièrement douloureuse
- A une concentration inférieure, on peut observer un délai dans l'apparition des symptômes, de quelques à 48 heures après exposition



- Effets métaboliques

- Diminution des concentrations en électrolytes (calcium, magnésium etc.) dans le sang (troubles du rythme ou arrêt cardiaque) et
- Intoxication aux Fluorures
(troubles rénaux et hépatiques)

TABLE DES MATIÈRES

- Avertissement
- Informations générales
 - Utilisation de l’AHF et de l’HF dans l’industrie
 - Classification
 - Propriétés physico-chimiques
 - Dangers génériques
 - Physiopathologie et Toxicologie
- **Traitement des lésions**
 - **Comment mobiliser la chaîne des secours (Documentation spécifique pour les professionnels de santé)**
 - Décontamination
 - Premiers secours
 - Traitement médical
- Annexes
 - Préparation des solutions de Gel de Gluconate de Calcium
 - Anamnèse / Questionnaire
 - Contenu du Kit de Premier Secours
 - Bibliographie

AVIS AUX ÉQUIPES DE PREMIERS SECOURS



N'ATTENDEZ PAS !

**EN TANT QUE SECOURISTE, PROTÉGEZ-VOUS,
RETIREZ LA VICTIME DE LA ZONE DE DANGER, ET**

**FAITES ATTENTION À NE PAS ÊTRE CONTAMINÉ À
VOTRE TOUR**

**PORTEZ LES EPI APPROPRIÉS ET NOTAMMENT DES
GANTS RÉSISTANTS À L'AHF / HF.**

AVIS AUX ÉQUIPES DE PREMIERS SECOURS



**DÉCLENCHER LA PROCÉDURE D'URGENCE INTERNE, LA
DÉCONTAMINATION ET LES PREMIERS SECOURS
IMMÉDIATEMENT**

**POUR TOUTE EXPOSITION À L'AHF/HF
IL EST OBLIGATOIRE DE CONTACTER
L'ÉQUIPE DE PREMIERS SECOURS ET L'ÉQUIPE MÉDICALE**

**OBTENEZ UNE ASSISTANCE MÉDICALE
IMMÉDIATEMENT**

**ASSUREZ-VOUS QUE LA VICTIME EST TOUJOURS
ACCOMPAGNÉE ET GUIDÉE PAR UN SAUVETEUR**

AVIS AUX ÉQUIPES DE PREMIERS SECOURS ET AUX ÉQUIPES D'URGENCE

Assurez-vous d'établir les documents adéquats, comprenant toutes les informations concernant

- L'exposition, notamment
 - La concentration de l'AHF/HF concerné,
 - La quantité d'AHF/HF,
 - Les zones touchées.
- La décontamination réalisée
- Le traitement appliqué

En parallèle du traitement proprement dit de la victime en vue des soins médicaux à venir

(utilisez le questionnaire – cf. appendice 3)

DÉCONTAMINATION



- Utiliser abondamment l'eau des douches de sécurité ou lave-œils pour décontaminer les zones touchées
- L'AHF/HF est parfaitement soluble dans l'eau, de sorte que la décontamination à l'eau est extrêmement efficace
- Commencer la décontamination dès que possible
- Considérer que les habits, EPI, bijoux, montres, chaussures, etc. sont contaminés et doivent donc être retirés pendant l'opération de décontamination
- Vérifier l'efficacité de la décontamination à l'aide de papier pH (sur la peau, les yeux et dans la bouche)

DÉCONTAMINATION - YEUX



- Rincer abondamment avec un lave-œil ou équipement similaire à grand débit.
- Tout en rinçant, ouvrir et fermer les paupières. S'assurer que l'eau passe bien sous les paupières et dans les coins des yeux
- A noter que rincer sous les paupières et dans le coin des yeux est très pénible
- Aussi, pour les yeux uniquement, et si du personnel qualifié est disponible l'administrer, l'utilisation d'un anesthésique local est-elle recommandée, après une première décontamination rapide

PREMIERS SECOURS – EXPOSITION CUTANÉE

- Principe : Rincer et diluer
- Oter tous les vêtements contaminés (bijoux/montre/chaussures etc...) sous la douche de sécurité
- En dernier lieu, retirer les lunettes de sécurité, visage tourné vers le jet de la douche avec les yeux fermés
- 1 minute de rinçage après déshabillage est suffisant !
- Toutefois, continuer le rinçage jusqu'à la disponibilité du Gluconate de Calcium
- Masser avec le gel au Gluconate de Calcium à 2,5% dès que possible
- Poursuivre le massage pendant au moins 15 minutes après la disparition de la douleur. (S'assurer que le Gluconate de Calcium "usagé" est enlevé avant d'en réappliquer)
- **Transférer vers un centre médical qualifié immédiatement :**

"MOUILLE & NU....."

(Totalemment décontaminé et pré-traité au Gluconate de Calcium)



PREMIERS SECOURS – EXPOSITION OCULAIRE



- Une fois la décontamination terminée, poursuivre l'irrigation avec d'une solution à faible débit
- Irriguer chaque œil avec une solution de Gluconate de Calcium à 1%
(Uniquement si la législation en vigueur le permet, sinon, irriguer avec une solution saline à 0,9% (Solution Ringer))
- Continuer ce processus pendant le transport de la victime vers le centre médical pour examen par un ophtalmologiste
- **Transférer immédiatement vers un centre médical qualifié**
- S'assurer de la prise en charge par un ophtalmologiste qualifié

PREMIERS SECOURS - INHALATION

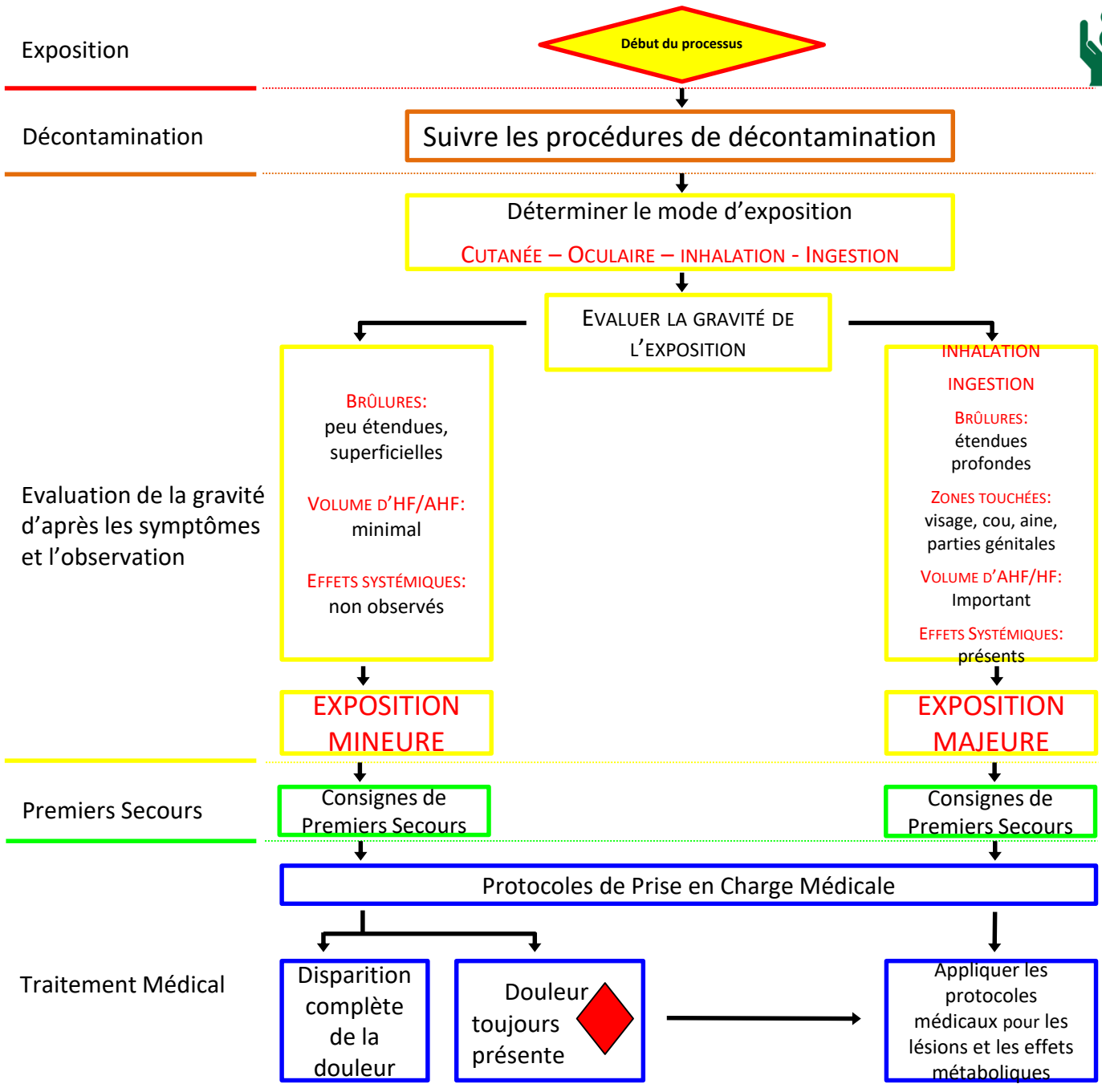


- Administrer de l'oxygène 100% via un masque
- Nébuliser du Gluconate de Calcium 2,5% en solution saline standard en continu jusqu'à l'examen médical
- Si une assistance respiratoire est nécessaire, utiliser des méthodes indirectes, comme un sac respiratoire ou un masque à valve
- **Transférer immédiatement vers un centre médical qualifié**

PREMIERS SECOURS - INGESTION



- Ne pas faire vomir
- Maintenir les fonctions vitales
- **Transférer immédiatement vers un centre médical qualifié**



Evaluation de la gravité d'après les symptômes et l'observation

Premiers Secours

Traitement Médical



Décontamination

Consignes de Décontamination pour l'HF anhydre ou en solution aqueuse

- Joindre le point d'eau ou la douche de sécurité les plus proches
- Ouvrir le robinet d'arrivée
- Une fois sous la douche, ôter tous les vêtements, les chaussures et les bijoux, montres.
- Ensuite, tout en fermant les yeux et tournant le visage vers le jet d'eau, ôter les lunettes de protection ou la cagoule
- **RINCER ABONDamment A GRANDE EAU PENDANT UNE MINUTE (et jusqu'à disposer de Gluconate de Calcium)**

Consignes de Décontamination pour l'AHF/HF contenant des impuretés, de l'huile ou des composés insolubles dans l'eau

- En ayant les mains protégées avec des gants en PVC, Nitrile ou Néoprène :
- Eliminer mécaniquement les impuretés à l'aide de gaze, d'un abaisseur de langue, de serviettes en papier, etc...
 - Tous les déchets sont potentiellement dangereux et doivent être traités en conséquence.
 - A l'aide d'agents hydrophobes (comme l'huile), éliminer les impuretés, huiles ou composés insolubles restants.
 - Eliminer complètement les résidus d'huile en lavant au savon et à l'eau
 - Ou avec un solvant citronné et de l'eau puis
 - **RINCER ABONDamment A GRANDE EAU PENDANT UNE MINUTE (et jusqu'à disposer de Gluconate de Calcium)**

Evaluation de la gravité par les symptômes et l'observation

- Exposition à une solution d'HF < 30%
- Surface exposée < 20 cm²
- Lésions et/ou douleur survenant jusqu'à 48 heures après l'exposition
- Lésions superficielles
- La peau est blanchâtre, sans cloque ni gonflement.
- Le blessé est conscient, calme et coopératif
- Il n'y a pas d'effet métabolique

EXPOSITION LEGERE

- Exposition à une solution HF > 30% ou AHF
- Surface exposée ≥ 20 cm²
- Lésions immédiates après l'exposition, accompagnées de douleurs intenses, de rougeurs ou de pâleur
- Exposition du visage, du cou, de l'aîne ou des parties génitales
- Le blessé est inconscient ou agité
- Arythmie cardiaque (pouls irrégulier)
- On constate des effets métaboliques

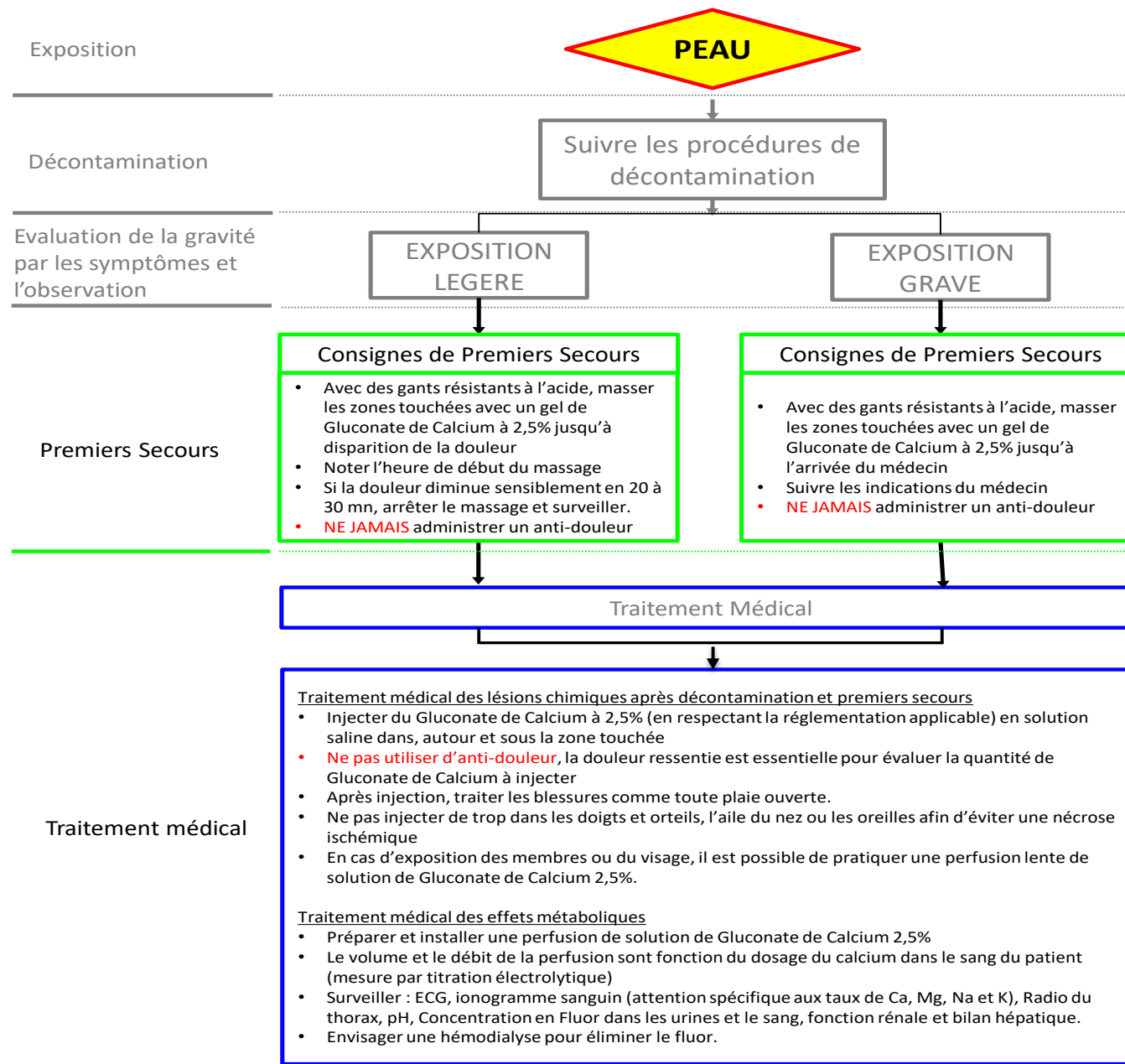
EXPOSITION GRAVE

Consignes de Premiers Secours

Consignes de Premiers Secours

Protocole de Traitement Médical

Voir Page suivante





OEIL

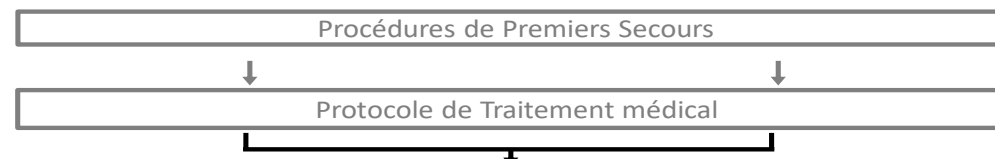
Décontamination

- Procédure de Décontamination**
- Rejoindre le lave-œil ou le point d'eau pure le plus proche
 - Ouvrir le robinet d'alimentation
 - Oter les lentilles de contact le cas échéant
 - Placer l'œil (les yeux) sous le jet d'eau
 - Ouvrir et fermer les paupières pendant 5mn maximum. Si ce n'est pas possible, s'aider de la main avec des gants appropriés pour maintenir les yeux ouverts et demander de l'aide
 - L'usage d'anesthésique local peut aider pour la décontamination de l'œil

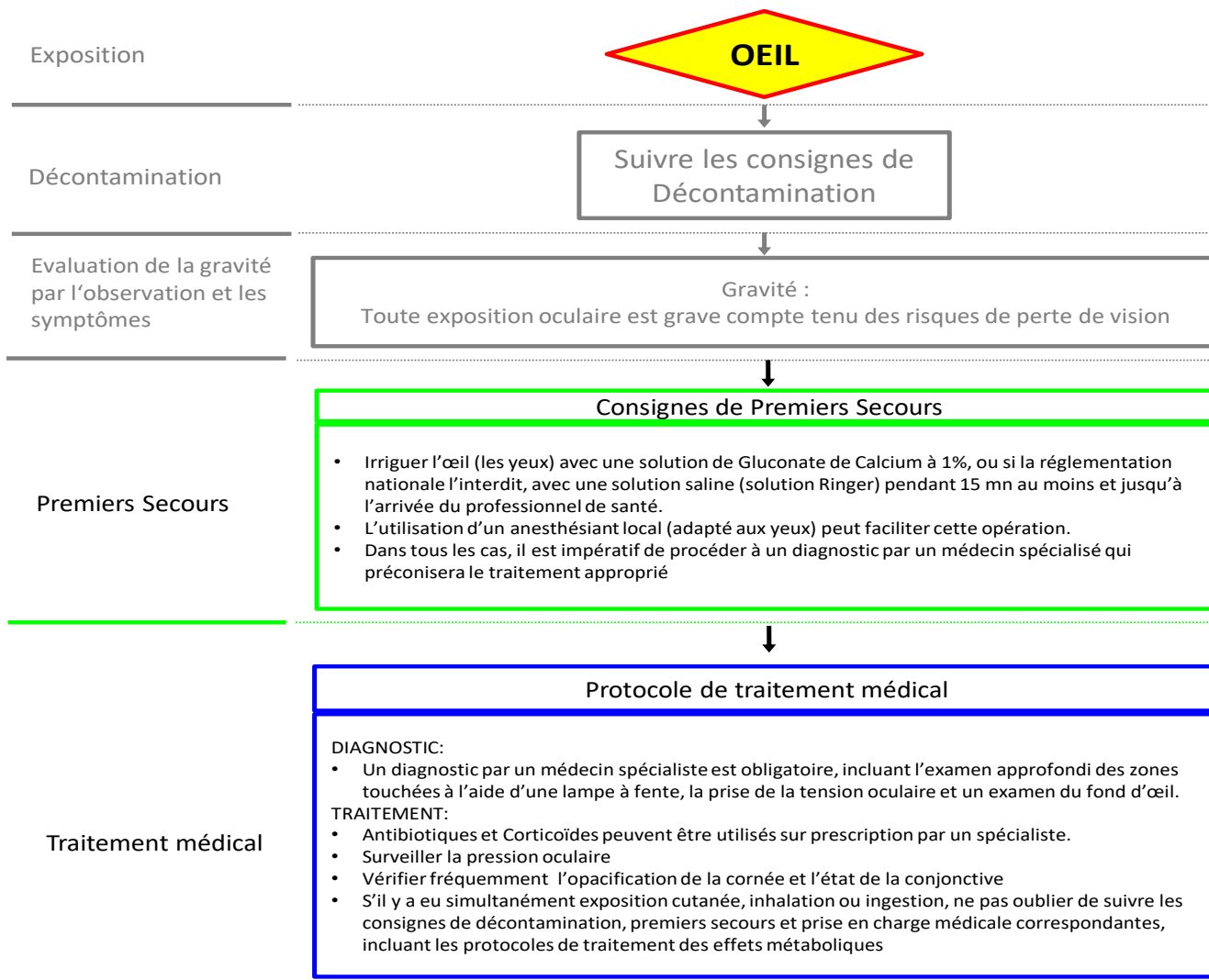
Evaluation de la gravité par les symptômes et l'observation

Gravité:
Toute exposition doit être considérée comme grave compte tenu du risque de perte de la vue
Prêter attention aux informations ci-dessous :

Effets d'une exposition sur:	Exposition légère	Exposition importante
La peau (près des yeux):	Légère irritation, rougeurs, enflures	Irritation aigüe – brûlure chimique des paupières et de la peau autour des yeux
La conjonctive:	Légère irritation et rougeurs	Irritation aigüe, rougeurs et larmes. Ulcérations possibles
La cornée :	Pas d'effet visible ou irritation légère	Opacification de la cornée. Sensation de piqûres ou ulcération avec perte de la vision et douleurs intenses.
La vision :	Pas d'effet perceptible sur la vision	Perte de vision potentiellement transitoire si due à une opacification de la cornée, permanente si la rétine est touchée du fait de l'augmentation de la pression intraoculaire.



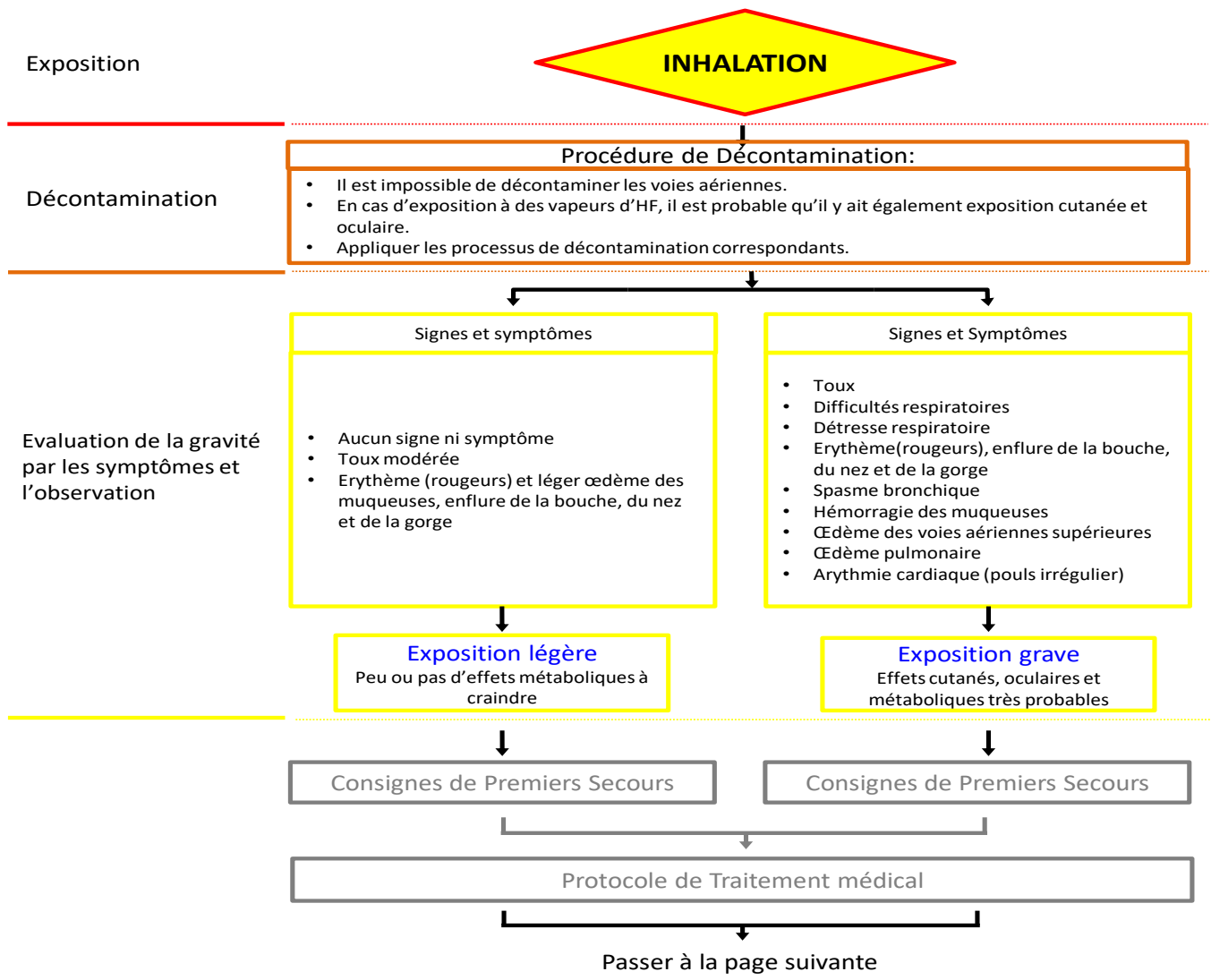
Voir page suivante

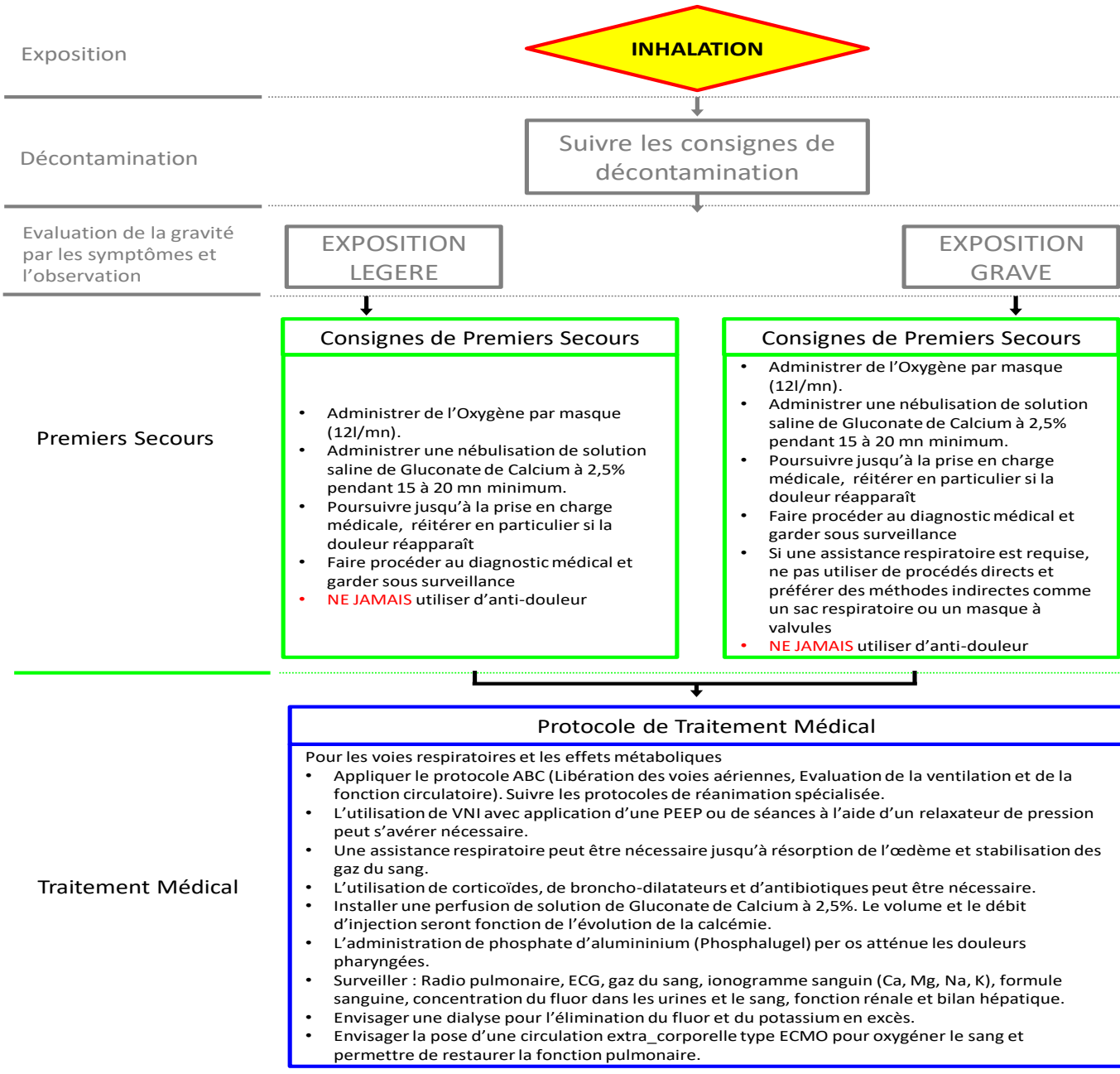


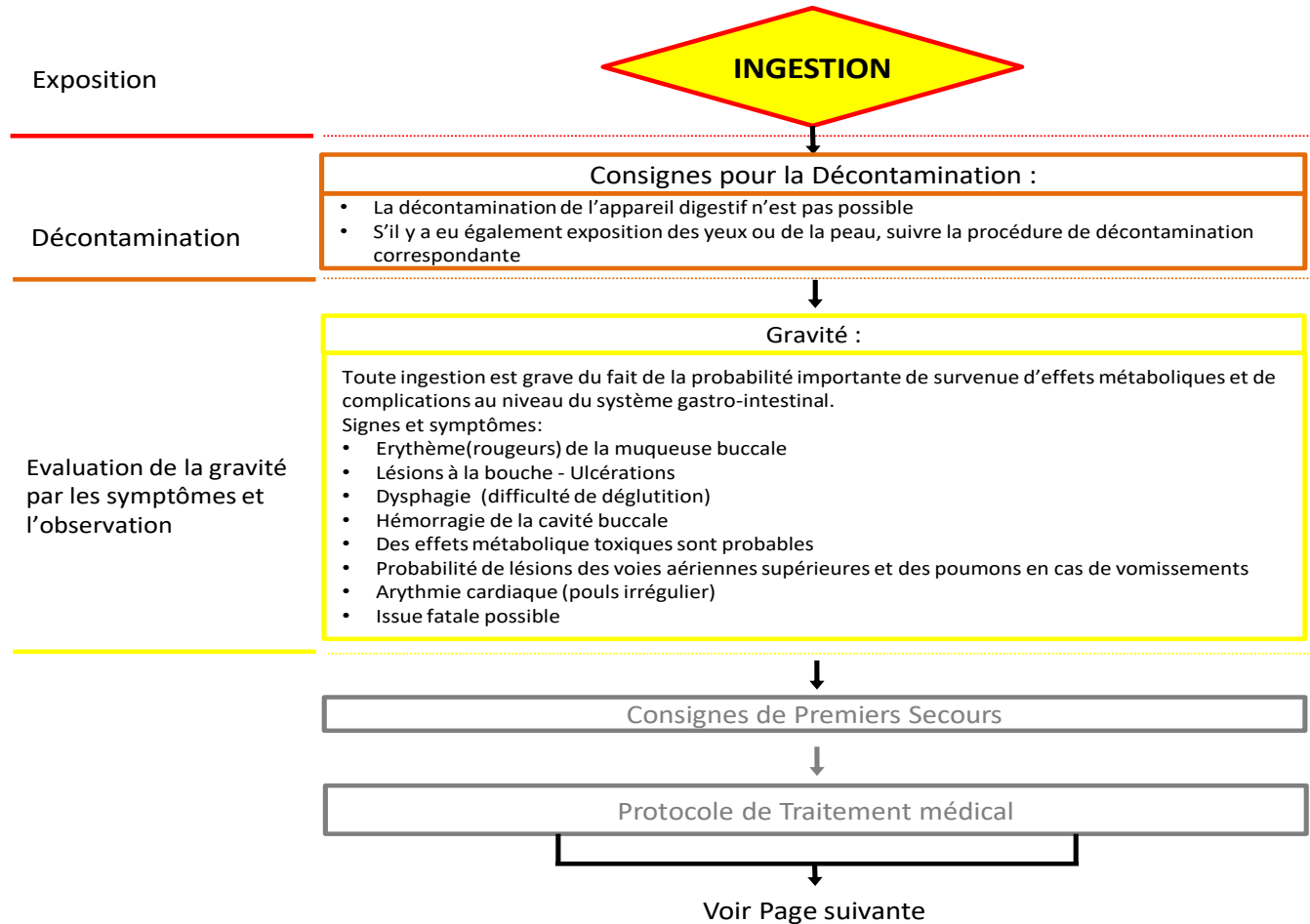
TRAITEMENT MÉDICAL - ŒIL

Exemple d'irrigation oculaire avec une solution (1%) de Gluconate de Calcium ou une solution de Ringer :









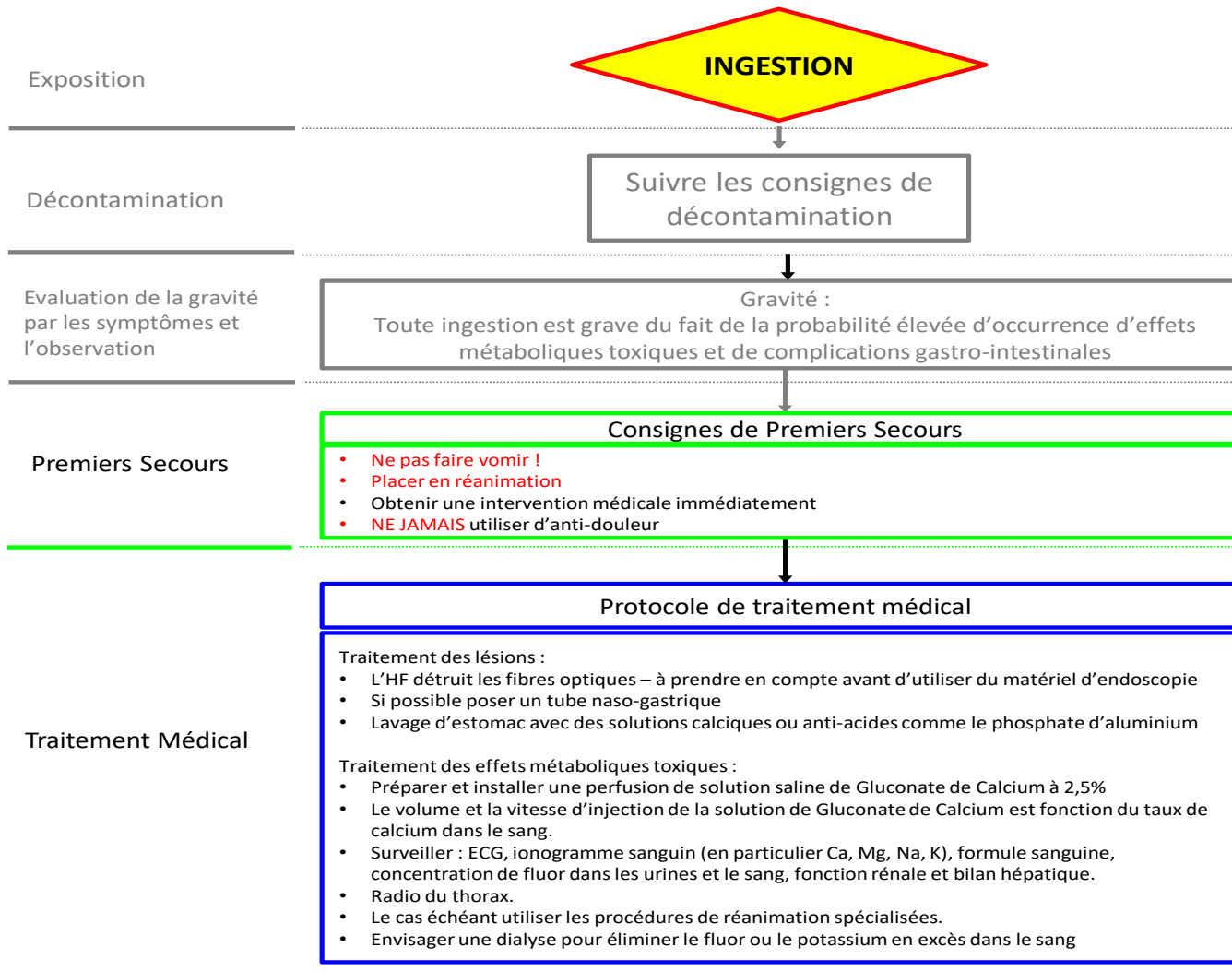


TABLE DES MATIÈRES

- Avertissement
- Informations générales
 - Utilisation de l'AHF et de l'HF dans l'industrie
 - Classification
 - Propriétés physico-chimiques
 - Dangers génériques
 - Physiopathologie et Toxicologie
- Traitement des lésions
 - Comment mobiliser la chaîne des secours (Documentation spécifique pour les professionnels de santé)
 - Décontamination
 - Premiers secours
 - Traitement médical
- Annexes
 - Préparation des solutions de Gel de Gluconate de Calcium
 - Anamnèse / Questionnaire
 - Contenu du Kit de Premier Secours
 - Bibliographie

PRÉPARATION DU GEL OU D'UNE SOLUTION DE GLUCONATE DE CALCIUM

- **GEL DE GLUCONATE DE CALCIUM à 2.5% pour TRAITEMENT DE LA PEAU**
 - Mélanger 10 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 10% avec 30 ml d'un lubrifiant soluble dans l'eau pour obtenir 40 ml d'un gel de Gluconate de Calcium à 2,5% en poids.
- **SOLUTION DE GLUCONATE DE CALCIUM à 5% pour INJECTION**
 - Pour obtenir 100 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 5%, mélanger 50 ml d'une solution saline standard avec 50 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 10%
 - Pour obtenir 1000 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 5%, mélanger 500 ml d'une solution saline standard avec 500 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 10%
- **SOLUTION DE GLUCONATE DE CALCIUM à 2.5% pour NEBULISATION**
 - Pour obtenir 100 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 2,5%, mélanger 75 ml d'une solution saline standard avec 25 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 10%
 - Pour obtenir 1000 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 2,5%, mélanger 750 ml d'une solution saline standard avec 250 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 10%
- **SOLUTION DE GLUCONATE DE CALCIUM à 1% pour TRAITEMENT OCULAIRE**
 - Mélanger 900 ml d'une solution saline standard avec 100 ml d'une solution de Gluconate de Calcium à 10%

LE GLUCONATE DE CALCIUM COMME TRAITEMENT RECOMMANDÉ

Pourquoi utiliser le Gluconate de Calcium :

- ✓ C'est une excellente source de Calcium
- ✓ Il est facile à préparer et à utiliser sur le lieu de travail, pendant le transfert et à l'hôpital
- ✓ Il peut être utilisé sous forme de gel, de solution, en perfusion et en nébulisation
- ✓ Il peut être utilisé lors des premiers secours et en tant que traitement médical
- ✓ Il existe une expérience clinique très importante en faveur de son utilisation

ANAMNÈSE / QUESTIONNAIRE

PREMIERS SOINS LORS DE LA PRISE EN CHARGE DES LÉSIONS PAR L'ACIDE FLUORHYDRIQUE OU LE FLUORURE D'HYDROGÈNE

Nom _____

Sexe M / F Age _____ Date et heure _____

DIAGNOSTIC (COCHER LA CASE APPROPRIÉE)

Ce patient a été exposé à

AHF fluorure d'hydrogène anhydre

HF en solution aqueuse à _____ % (Préciser la concentration)

Autres fluorures? (préciser _____)

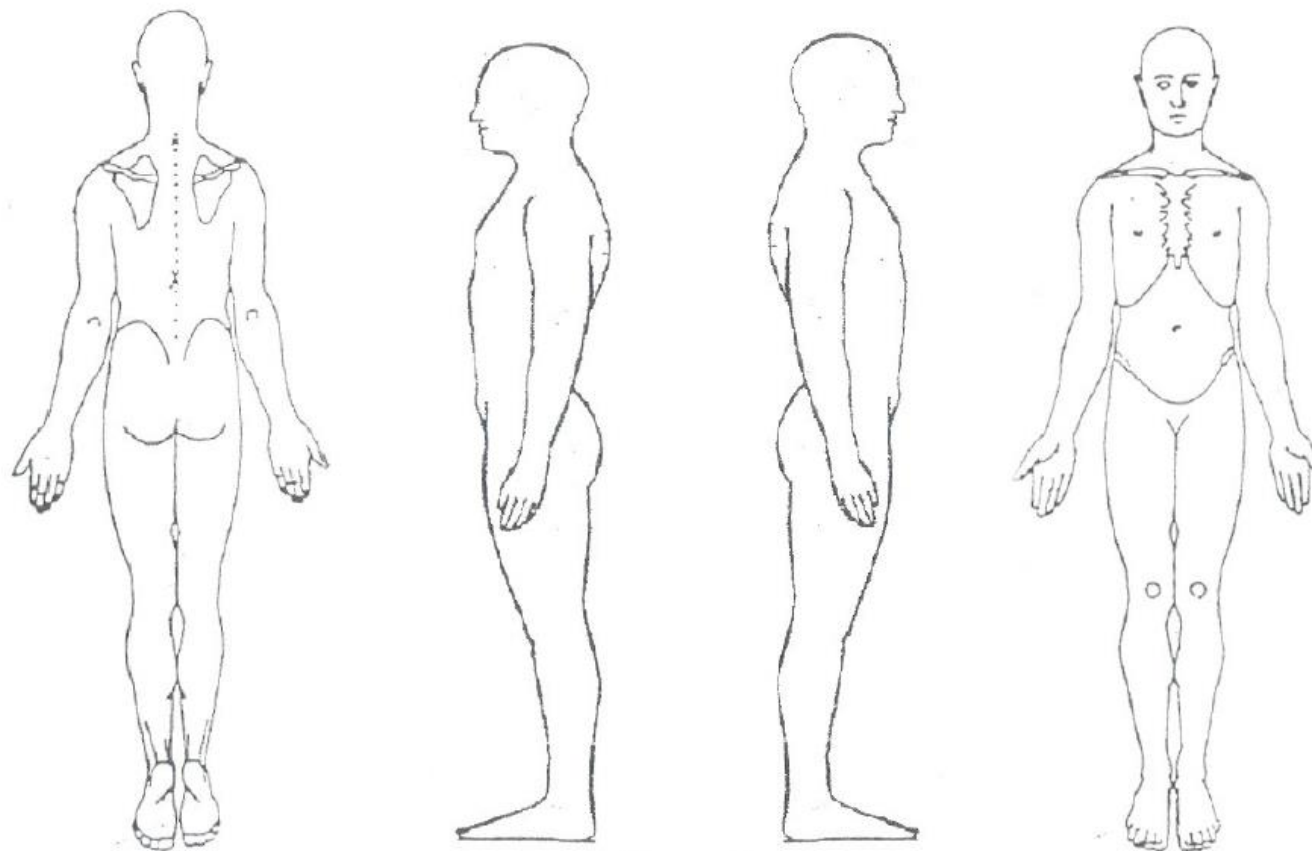
Date de l'exposition _____

Durée d'exposition _____

Nature de l'exposition : Inhalation Cutanée Oculaire Ingestion

ANAMNÈSE / QUESTIONNAIRE

Parties du corps touchées :



ANAMNÈSE / QUESTIONNAIRE

- | | | |
|---|---------|-----|
| <input type="checkbox"/> Douche, Décontamination de la peau | Durée : | min |
| <input type="checkbox"/> Lavage, Décontamination des yeux | Durée : | min |
| <input type="checkbox"/> Application de gel de Gluconate de Calcium | Durée : | min |
| <input type="checkbox"/> Irrigation des yeux avec une solution de Gluconate de Calcium à 1% | Durée : | min |
| <input type="checkbox"/> Nébulisation avec une solution de Gluconate de Calcium à 2,5% | Durée : | min |
| <input type="checkbox"/> Réanimation standard | Durée : | min |
| <input type="checkbox"/> Autres (préciser _____) | Durée : | min |

ANAMNÈSE / QUESTIONNAIRE

Durée entre l'exposition et la décontamination à l'eau : _____ min

Durée entre la décontamination à l'eau et un autre traitement : _____ min

Médecin.

Infirmier(e)

Secouriste

Nom et Signature

Date : _____ Heure : _____ AM/PM Lieu : _____

Nota pour les secouristes : La victime doit être accompagnée par un médecin ou un infirmier (une infirmière) dans toute la mesure du possible

POUR TOUTE INFORMATION MEDICALE COMPLEMENTAIRE

Téléphone: _____

Nom: _____

KIT DE PREMIERS SECOURS POUR AHF / HF

Exemple d'un Kit de Premier Secours :

- ✓ Gel de Gluconate de Calcium à 2.5%
- ✓ Solution de Gluconate de Calcium à 1% pour les yeux (respecter la réglementation locale)
- ✓ Solution de Gluconate de Calcium à 2,5% pour nébulisation (respecter la réglementation locale)
- ✓ Flacon de lavage oculaire
- ✓ Gaze, bandes...
- ✓ Ciseaux (Pour déchirer les habits).
- ✓ Gants résistants à l'AHF/HF
- ✓ Instructions:

+ détails

+ Formulaire (rempli) pour le médecin



BIBLIOGRAPHIE

Références concernant les expositions cutanées

- Brown T.D., *The Treatment of Hydrofluoric Acid Burns*.
- Journal of the Society of Occupational Medicine, vol. 24, no. 3, Juillet 1974. Et toutes les références de l'article.
- Dowback, Rose, Rohrich. *A Biochemical and Histological Rational for Treatment of Hydrofluoric Acid Burns with Calcium Gluconate*. UT Dallas, JUL-AUG, 14 (4) ; 324-7, 1994.
- EPA's, (Environmental Protection Agency of the United States of America) *Fluoride Study, Report to Congress, Section 301(N)(6), Clean Air Act Amendments of 1990-1992, Section 2, Properties*, et toutes les références du document.
- Harris, Rumack. *Comparative Efficacy of Injectable Calcium and Magnesium Salts in the Therapy of Hydrogen Fluoride Acid Burns*. Clinical Toxicology, 18 (a), pp 1027-1032.1981.
- Kono, Kashida, Watanabe, Tanioka, Dote, Orita, Bessho, Yoshida, Sumi, Omebyshi. *An Experimental Study on the Treatment of Hydrofluoric Acid Burns*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology Vol.22, No. 4, pp 414-418, 1992.
- NIOSH, *Profile on Hydrogen Fluoride*, (National Institute for Occupational Safety and Health) US Department of Health, Education & Welfare. Public Health Service and Center for Disease Control. 1976. et toutes les références du document.
- Sheridan, Ryan, Quimby, Blair, Tompkins, Burke. *Emergency Management of Major Hydrofluoric Acid Exposures*. Burns, Vol. 21, No. 1, pp 62-64, 1995, et toutes les références de l'article.
- Treviño, Herrmann, Sprout. *Treatment of Severe Hydrofluoric Acid Exposures*. Journal of Occupational Medicine, Vol. 25, No. 12, Dic. 1983. et toutes les références de l'article.
- Treviño, Herrmann. *Nueva Modalidad en el Tratamiento de Quemaduras con Acido Fluorhidrico*. Présenté au Dupont Medical Group Mexico City 1984.
- Upfal, Doyle. *Medical Management of Hydrofluoric Acid Exposures*, Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol. 32, No. 8, August 1990. Et toutes les références de l'article.

BIBLIOGRAPHIE

- Williams, Bracken, Cuppage, Mclaury, Kirwin & Klaussen. *Comparative Effectiveness of Topical Treatments for Hydrofluoric Acid Burns*. Journal of Occupational Medicine, vol. 27, no. 10, pp 733-739. Et les références citées dans l'article.
- *The Material Safety Data Sheets for AHF / HF* of EUROFLUOR

Références concernant les techniques anciennes utilisées en cas d'exposition cutanée

- Cox, Osgood. *Intravenous Magnesium Sulfate for the Treatment of Hydrogen Fluoride Acid Burns*. Journal of Toxicology, Clinical Toxicology. 01-1994, 23(2): 123-36. Et les références citées dans l'article.
- Henry, Hla. *Intravenous Regional Calcium Gluconate Perfusion for Hydrofluoric Acid Burns*. Journal of Toxicology, Clinical Toxicology, Vol. 30, No. 2, pp 203-207.
- Heron. *Tratamiento con Acetato de Calcio de las Exposiciones al Acido Fluorhidrico*. Inedito.
- Lan, Mohr, Arenhiltz, Solem. *Treatment of Hydrofluoric Acid Burns to the Face by Carotid Artery Infusion of Calcium Gluconate*. Journal of Burn Care & Rehabilitation. Vol. 25, (5) Sept. Oct. 2004 pp 421-424. Et les références citées dans l'article.
- Mackinnon. *Hydrofluoric Acid Burns*. Occupational Dermatoses, Dermatologic Clinics, Vol. 6, No. 1, Jan. 1988.
- Michelson, Martin, Cabaugh, Scheider. *Wave form Monitored Intraarterial Calcium Infusion for Hydrofluoric Acid Burns*. Vet. Hum. Toxicology; 34 (4), 1992, p 337.
- Shultz. *Hydrofluoric Acid Burns*. The Western Journal of Medicine, July 1989, p 71. Et les références citées dans l'article.
- Vance, Curry, Kunkel, Ryan, Ruggeri. *Digital Acid Burns Treatment With Intraarterial Calcium Infusion*. Annals of Emergency Medicine 15:8, August 1988. Et les références citées dans l'article.
- Williams, Hammad, Cotting, Herchelroad. *Intravenous Magnesium in the Treatment of Hydrofluoric Acid Burns in Rats*. Annals of Emergency Medicine 1994, March, 23(3): pp464-469.

BIBLIOGRAPHIE

Références concernant les expositions oculaires

- Bentur, Tennenbaum, Yaffe, Helpert. *The Role of Calcium Gluconate in the Treatment of Hydrofluoric Acid Eye Burns*. Israel Poison Information Center. Rambam Medical Center, Jerusalem, Israel. *Annals of Emergency Medicine* 1993, Sep; 22(9); 1488-99, Et les références citées dans l'article.
- Grant. *Hydrofluoric Acid, Toxicology of the Eye, 2nd Edition*. Charles C. Thomas, Springfield, Ill, 1974, p 557.
- McCully, Whyting, Peritt. *Treatment for Exposed Eyes to Hydrogen Fluoride*. LOM, 10, Vol. 25, No. 6, Jun. 1983.
- Rubenfield, Sivert, Aentsen, Laibson. *Ocular Hydrofluoric Acid Burns*. *American Journal of Ophthalmology*, 1145(4), pp 420-423, 1992
- Shewmake, Anderson. *Hydrofluoric Acid Burns*. *Archives of Dermatology*, 115: 593-596, 1979.
- Trevino, Herrmann, Sprout, *Treatment of Severe Hydrofluoric Acid Exposures*. *Journal of Occupational Medicine*, Vol. 25, No. 12, Dic. 1983
- *The MSDS's for Hydrogen Fluoride* from.- Mexochem Fluor, Dupont, Honeywell, Solvay, etc.
- Centre Antipoison, Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille, Magazine N°33: « Dangers de l'acide fluorhydrique », <http://cap.chru-lille.fr/GP/magazines/96685.html>

Références concernant les expositions par inhalation

- Lee, David C. *Treatment of Hydrogen Fluoride Exposure with Nebulized Calcium Gluconate*. Medical College of Pennsylvania, Delaware, Valley Regional Poison Control Center. Presented at the American Chemistry Council, HF Panel Meeting in Hilton Head SC. USA. 1993.
- Lee, Wiley, Snyder. *Treatment of Inhalation Exposure to Hydrogen Fluoride Acid with Nebulized Calcium Gluconate*.
- *Journal of Occupational Medicine*, Vol. 35, No. 5, p 470, 1993.
- Mackinnon. *Hydrofluoric Acid Burns*. *Dermatologic Clinics*, Vol. 6, No. 1, pp 67-74, January 1988.

BIBLIOGRAPHIE

- Russi, EW, Ahmed. *Calcium and Calcium Antagonist in Airway Disease*. Chest 1984; 86 (3): 475-482
- Treviño, Herrmann, Sprout. Treatment of Severe *Hydrofluoric Acid Exposures*. Journal of Occupational Medicine, Vol. 25, No. 12, Dic. 1983.
- Upfal, Doyle. *Medical Management of Hydrofluoric Acid Exposures*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol. 32, No. 8. August 1990.
- *The MSDS 's for Hydrogen Fluoride* from Mexichem Fluor, Dupont, Honeywell, etc.
- Caravati 1988.- unable to obtain the article.
- Hydrofluoric Acid Inhalation Injury, Lambros Tsonis, Christina Hantsch-Bardsley, Richard L. Gamelli, J Burn Care Res (2008) 29: 852-855
- A review of treatment strategies for hydrofluoric acid burns: Current status and future prospects, Wang Xinganga, Zhang Yuanhaib, Ni Liangfang, You Chuangang, Ye Chunjiang, Jiang Ruiming, Liu Liping, Liu Jia, Han Chunmao, Burns 40 (2014) 1447-1457

Références concernant les expositions par ingestion

- Monoguerra, Neuman. *Fatal Poisoning From Acute Hydrofluoric Acid Ingestion*. Journal of Emergency Medicine 1986, 4: pp 362-363 Et les références citées dans l'article.
- Stemski, Grande, Ling. *Survival Following Hydrofluoric Acid Ingestion*. Annals of Emergency Medicine 1992, Nov; 21(11): 1396-9, 1992.

INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Plus d'informations / Brochures

Il est vivement conseillé de télécharger et de lire

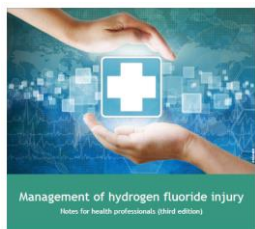
- First Aid Brochure (Traitement des lésions liées au fluorure d'hydrogène)
- Fiche de Données de Sécurité (FDS) de l'AHF et de l'acide fluorhydrique à différentes concentrations

sur le site www.eurofluor.org à la rubrique Publications & Recommandations

EUROFLUOR, the European Technical Committee for Fluorine
Avenue E. Van Nieuwenhuysse 4, B-1160 Brussels, Belgium
Tel. + 32.2.676.72.11 - info@eurofluor.org - www.eurofluor.org

A sector group of Cefic 

European Chemical Industry Council – Cefic aisbl
EU Transparency Register n° 64879142323-90



Management of hydrogen fluoride injury
Notes for health professionals (third edition)

EUROFLUOR
Eurofluor (ETFC), European Technical Committee for Fluorine

A sector group of Cefic 