

Polytraumatisme pédiatrique

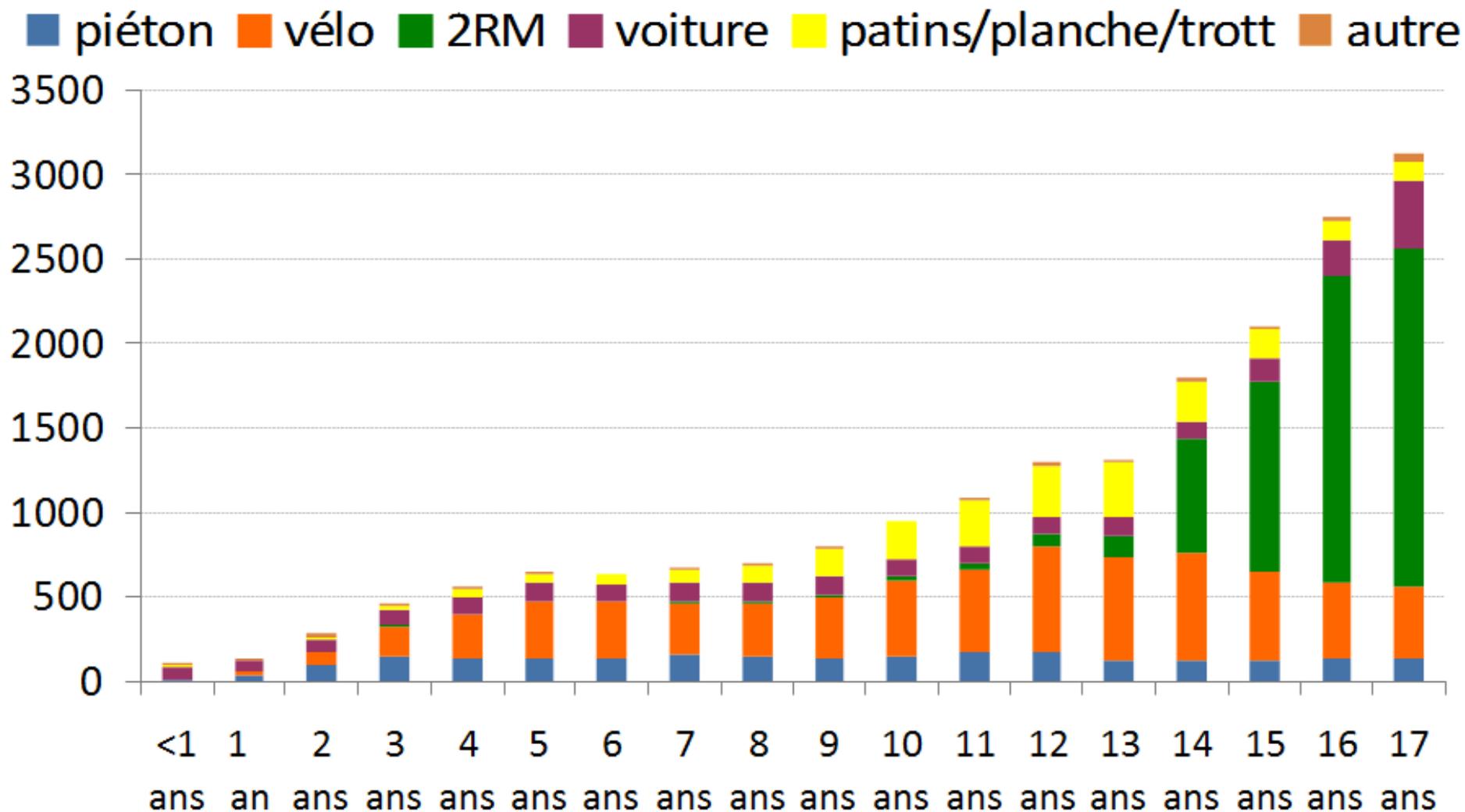
Pr Etienne Javouhey
Hôpital Femme Mère Enfant, HCL
Université Lyon 1

DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

- 80 à 90 % = Traumatismes fermés
- >70 % = Polytrauma **avec** trauma crânien (TC)
(50% chez l'adulte)
- 75% décès = Décès par TC grave
- Mortalité polytrauma grave : 15%
- Causes varient selon âge
 - Avant 1 an : TC infligés!, chutes, chocs directs
 - 1-3 ans : chutes, chocs directs
 - 3-5 ans : chutes, piétons, chocs directs
 - 5-14 ans : Acc Route (piéton, vélo++), chutes
 - > 14 ans : Acc route (2RM), chutes



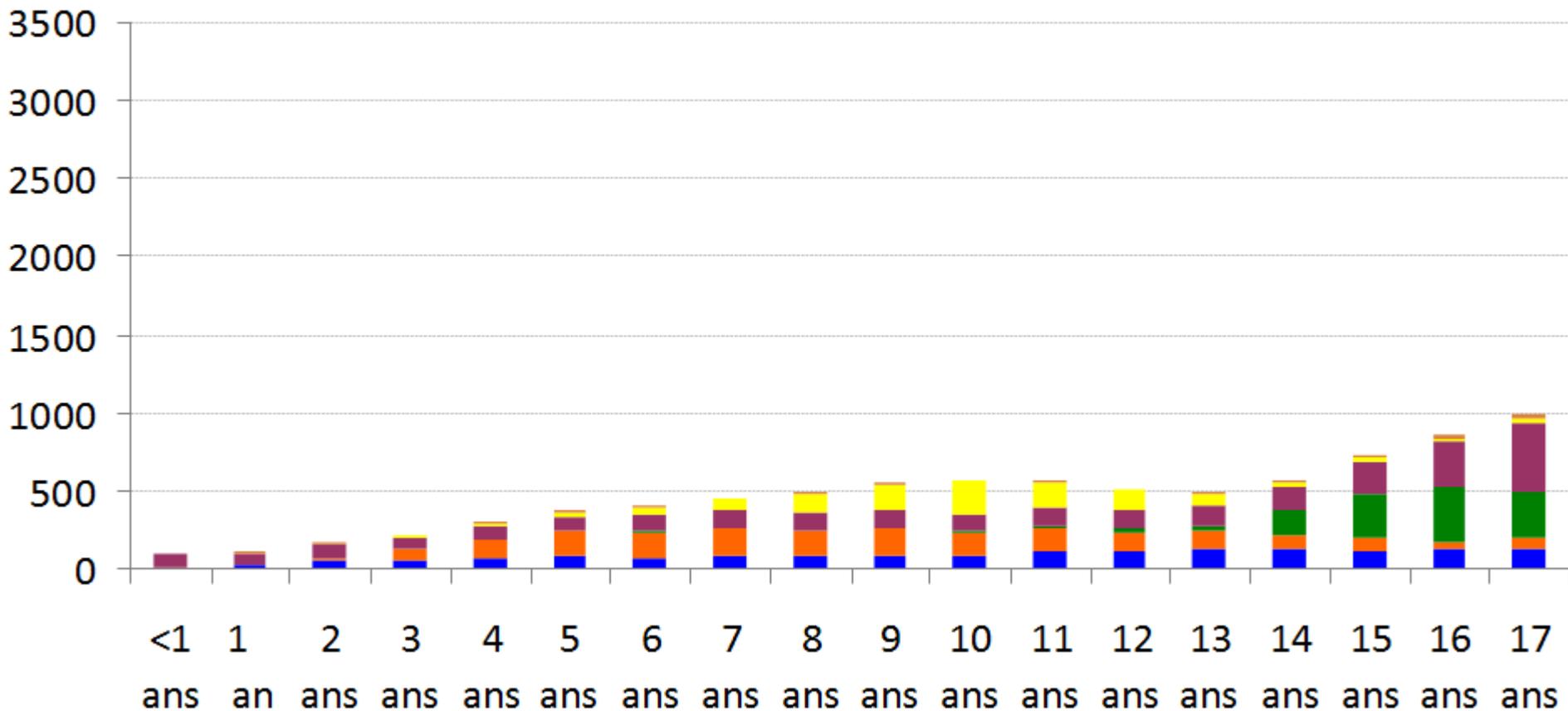
NOMBRE DE VICTIMES D'ACCIDENT DE LA ROUTE SELON L'ÂGE ET LE TYPE D'USAGERS CHEZ LES GARÇONS (JAVOUCHEY URGENCES 2012)





NOMBRE DE VICTIMES D'ACCIDENT DE LA ROUTE SELON L'ÂGE ET LE TYPE D'USAGERS CHEZ LES FILLES (JAVOUHEY URGENCES 2012)

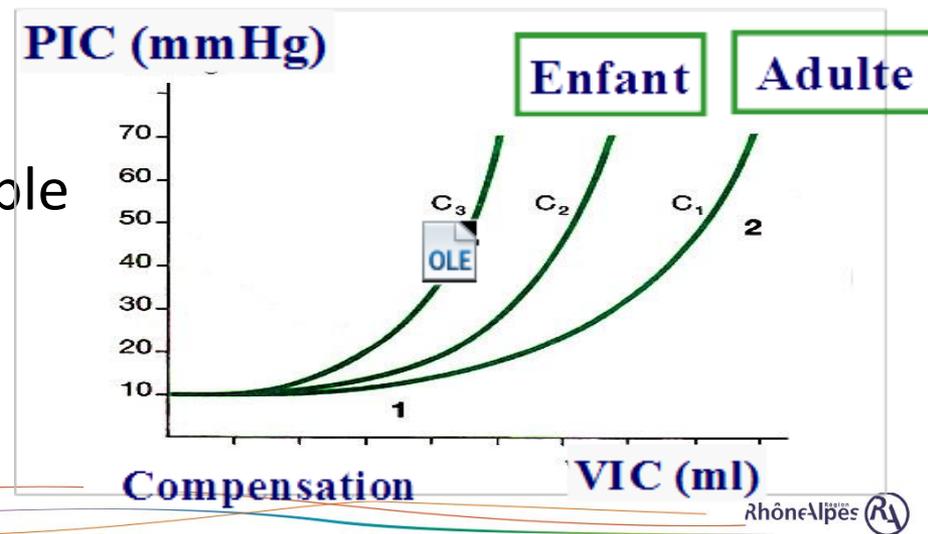
■ piéton ■ vélo ■ 2RM ■ voiture ■ patins/planche/trott ■ autre



PARTICULARITÉS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES PÉDIATRIQUES

- Boîte crânienne élastique et compliant (<2 ans)
- Dure-mère plus fixée
- Cerveau plus riche en eau, moins myélinisé, métabolisme intense, en développement
- Tête plus lourde, cou moins musclé
- DSC variable selon âge: + faible Nné (45ml/100g/min) augmente à 110 enfant et diminue adulte

- Compliance cérébrale plus faible



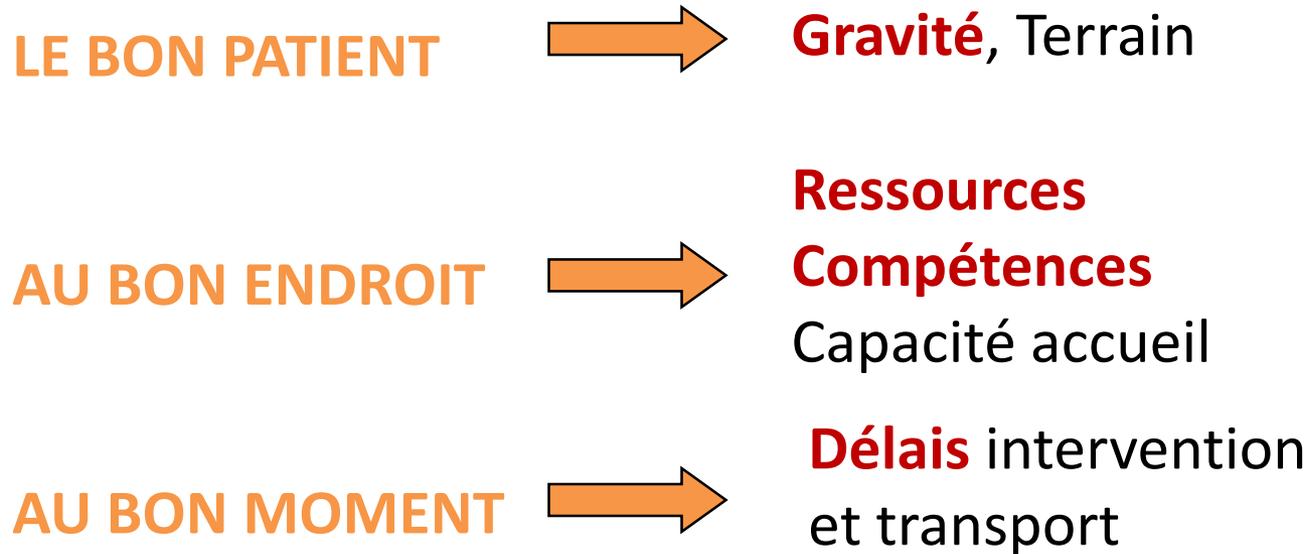
SPÉCIFICITÉS LÉSIONNELLES

- + de lésions osseuses
- - d'hématomes intra-crâniens (frontaux)
- Hématome Extra Dural - fréquent, fracture associée (60%)
- Hématome Sous Dural + fréquent, nourrisson < 1an. Enfant secoué (rechercher hémorragies au fond d'œil)!
- Coup-contrecoup (++) chez enfant)
- SCIWORA = Spinal Cord Injury WithOut Radiological Anomalies (projection, ceinture ventrale)
- Moins de fracture costale, plus de contusion pulmonaire
- Fractures du bassin rares
- Lésions de la ceinture de sécurité : fracture lombaire, perforation digestive

SPÉCIFICITÉS LÉSIONNELLES (TC)

- **Plus de lésions diffuses**
 - Oedème cérébrale diffus = brain swelling ou big black brain (3 fois plus fréquents /adultes): 75% coma d 'emblée mais 25% aggravation secondaire « enfant qui parle et qui meurt »
 - Lésion axonale diffuse + fréquentes (50 vs 30%)
- Corps calleux, base du cerveau, tronc: zones de fragilité, source de séquelles à long terme

OBJECTIF DU TRIAGE





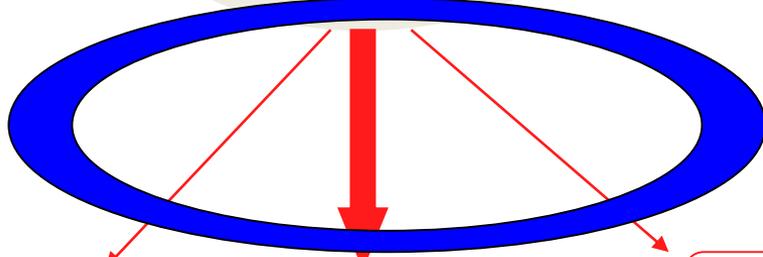
Accident

15

18

Service Incendie et Secours

SAMU
Centre 15
PARM (15) ou POP (18)
Médecin régulateur

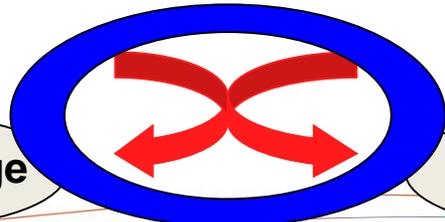
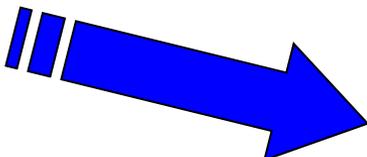


Ambulance

SMUR

Sapeurs Pompiers

Transport



Déchocage

SAU

- Limiter au mieux les décès et les séquelles
= Prévention Secondaire/Tertiaire

- Décès immédiats 50-66%
- Décès précoces 20-30%
- Décès tardifs 14%

}] Décès évitables

PRISE EN CHARGE PRÉ-HOSPITALIÈRE

- Évaluation : Glasgow-pupilles ; examen rapide
- Réanimation des détresses vitales = ABCDE
- Difficultés pédiatriques :

	adultes	enfants	p
nombre	102	99	
Pb intubation	11/52 (21%)	27/39 (69%)	<0,001
VVP sur place	85,9%	65,7%	<0,001

 **Formation, KTIO, sédation, ISR**

- Surveillance pendant le transport : ACSOS

Bankole et al. Pediatr Crit Care Med. 2010

Traiter d'abord ce qui tue

Hypoxie/Asphyxie

Hémorragie/choc

- **Ac - Airway** Perméabilité des VA avec **contrôle de la colonne cervicale**
- **B - Breathing**, Oxygenation, Ventilation et **contrôle du pneumothorax**
- **C - Circulation** et **contrôle des hémorragies**

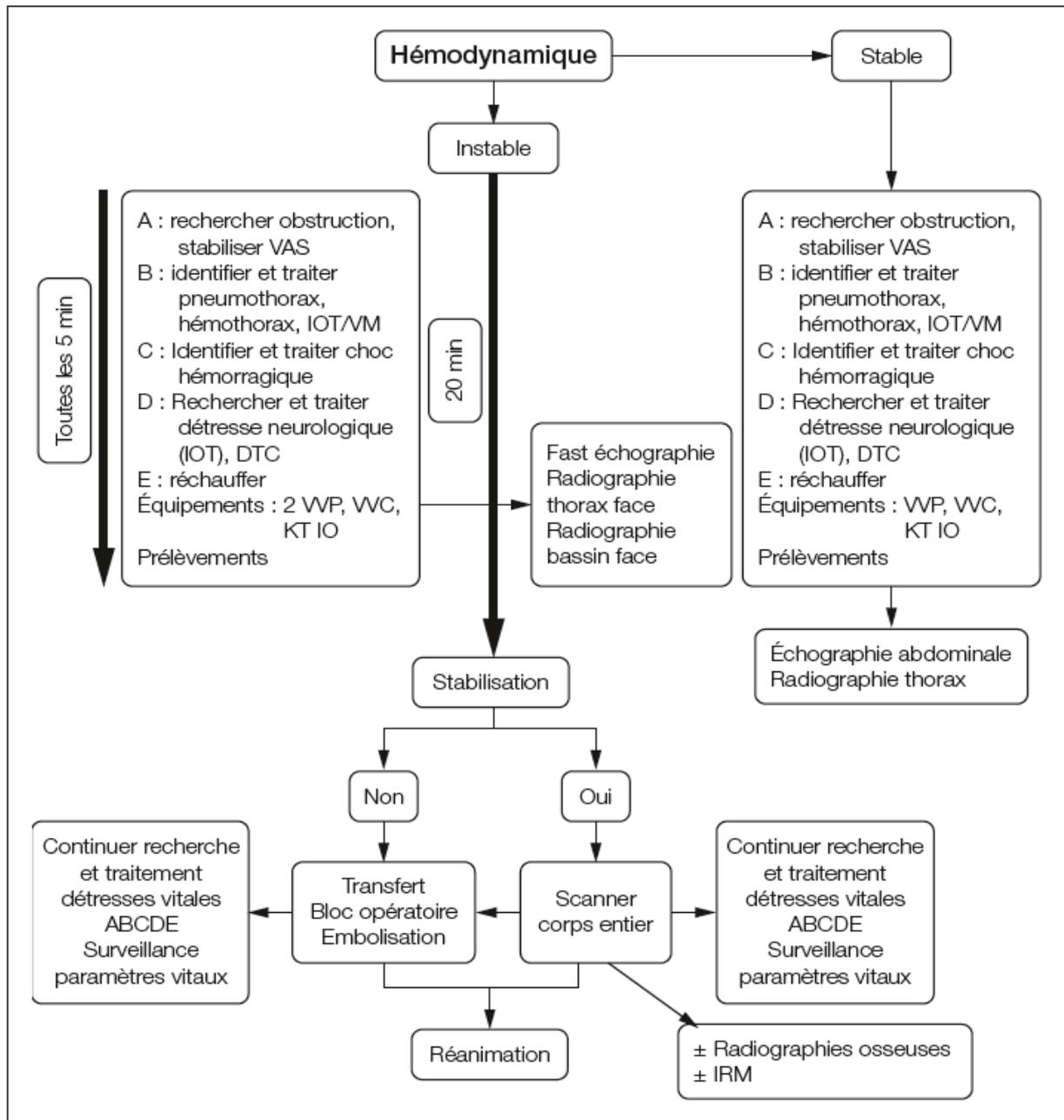
D - Disability

Status neurologique, AVPU, Pupilles

E - Exposition et Environnement

Déshabiller l'enfant

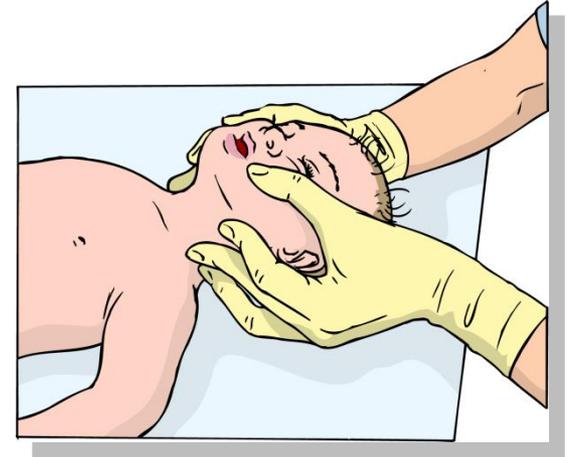
Connaître les circonstances



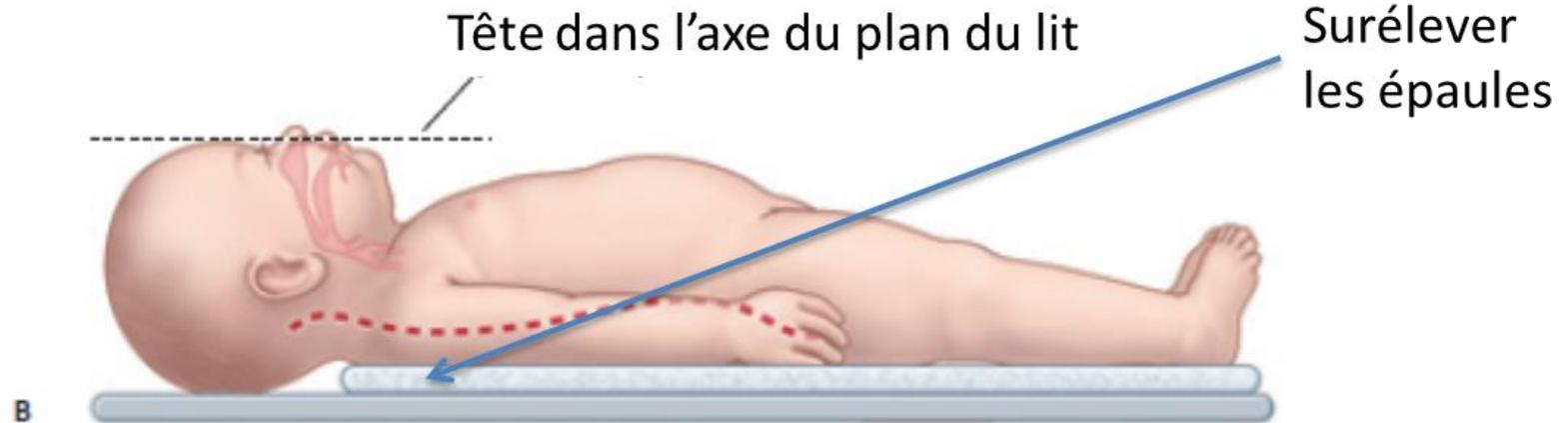
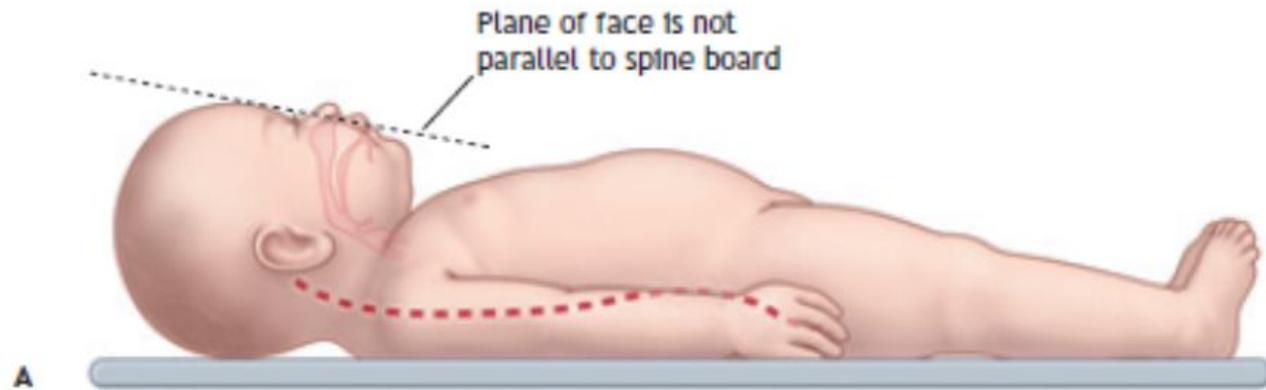
Javouhey E, De Queiroz M. Prise en charge en salle de déchoquage de l'enfant traumatisé grave. Chap 44, 333-343; dans Urgences Chirurgicales de l'enfant. Editions Doin 2012

AC-VOIES AÉRIENNES et stabilisation de la colonne cervicale

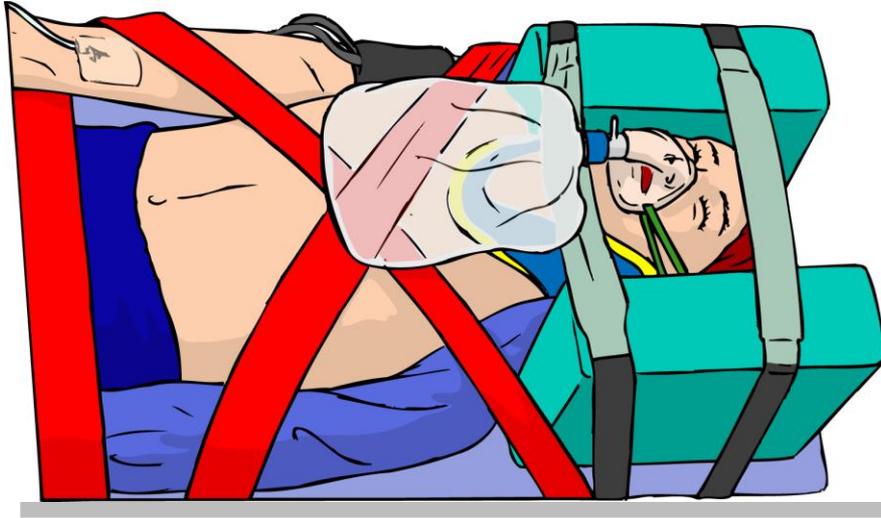
- **Obstruées / A risque / Sûres?**
- Ouverture des VA
 - Antépulsion mâchoire
 - Nourrisson = Pas d'hyperextension
 - Enfant = "sniffing position"
- Stabilisation dans l'axe de la **colonne cervicale**
- Placement d'un collier cervical (et sacs de sable)



OUVERTURE DES VAS : NOURRISSON



IMMOBILISATION



Collier **empêche de dire**
“oui” mais pas “non”

Sacs de sable bandes de
fixation

Matelas coquille



B: RESPIRATION ET VENTILATION

- “Voir - Ecouter - Sentir”
- **F**réquence-**T**ravail- **V**olume = Ampliation – Sp**O**2
- **O**xygène : MHC au moins **6l/min**
- Intubation **ORO PHARYNGEE** / ventilation
 - Stabilité des voies aériennes menacées
 - Ventilation inefficace au masque et/ou ballon
 - Nécessité d’une ventilation prolongée et contrôlée
 - GCS < 8/15

OBSTRUCTION ET ARRÊT RESPIRATOIRE DANS LE TRAUMA DE L'ENFANT

- Obstruction par les tissus mous (langue, épiglotte): sang, débris, tb Csce, position
- Traumatisme crânien grave (Tb vigilance)
- Lésion de moëlle cervicale

**ACR rapidement récupéré en préhospitalier
= lésion médullaire**

INTUBATION

- A 4 mains, LVA, préoxygénation+++ , remplissage
- Orotrachéale
- Induction en séquence rapide
- EtCO₂ systématique
- Sonde orogastrique systématique

Kétamine : 2-4 mg/kg
Suxamethonium : 1mg/kg
(2mg/kg si < 2 ans)

Taille SIT = âge (ans)/4 +4

Longueur (oral, en cm) = Taille SIT X 3

STRATÉGIE DE LA VENTILATION

- Paramètres ventilatoires :
FR adaptée/âge (15 à 35/min). Vt = 7 - 10 ml / kg
- Objectif **NORMOCAPNIE/NORMOXIE**
- **EtCO₂ = 35 - 40 mm Hg. SpO₂ >95% Pas d'hypocapnie**
- **SOG** + aspiration gastrique systématique
- **HémoPNO compressif unilatéral**
 - ↳ **thoracostomie unilatérale**
 - ↳ **ou drainage thoracique (si expérimenté)**
- ACR traumatique
 - ↳ **thoracostomie bilatérale**

STRATÉGIE DE LA SÉDATION

- Sédation « classique » :

Midazolam **0,1 à 0,2 mg / kg / h**

Sufentanyl **0,3 - 0,5 μ g / kg / h** ou **Morphine**

-  **Si grande instabilité hémodynamique**

- Réinjections de **kétamine**
- **Gamma OH[®] 60 - 100 mg / kg**
- Sufentanyl seul **1 μ g / kg / h**

A/B : AGIR POUR CORRIGER LES DIFFICULTÉS VENTILATOIRES SPO2 ET ETCO2 (SURVEILLANCE+++)

- **D**éplacement :
- ✓ SIT en place?
- ✓ $35 < \text{ETCO}_2 < 50 \text{ mmHg}$: corriger
- **O**bstruction : aspiration trachéale, sang, butée/carène
- **PNO**: auscultation, exsufflation
- **E**quipement: pb de ventilateur, vérification réglages, sédation/analgésie
- **E**sophage : sonde oro-gastrique syst

C: PRISE EN CHARGE HÉMODYNAMIQUE

- **F**réquence/**P**ouls/**P**ression/**P**erfusion (TRC)/**P**récharge
- **Tachycardie** et signes de choc (TRC > 3 sec, extrémités froides, marbrures) **CAR HYPOTENSION TARDIVE**
- Objectif : **PAS > 80 + (2xâge)** chez >1 an, **PAM**
- **Remplissage précoce +++**: NaCl 0,9%, solutés balancés
- Pas de solutés hypotoniques (G5 et RL)
- Pompes à perfusion obligatoire
- Amines vasopressives sur voie dédiée : Noradrénaline
- Adrénaline
 - **Dilution : 1 mg + 9 ml de NaCl 9 % soit 100 µg/ml**
 - **Posologie de 10 µg/kg en bolus**



PAM	< 2 ans	> 2 ans
Sans trauma crânien	> 45 mmHg	> 55 mmHg
Avec trauma crânien	> 55 mmHg	> 65 mmHg

Voie d'abord fiable: cathéter intra-osseux

- Dispositif manuel type Cook ou motorisé type EZIO (EZIO = 15gga 25mm < 20kgs et 45 mm au-delà)
- Sites d'insertion :Tibial proximal 1 à 2 cm en dessous en dedans de la tubérosité ant, fémur distal (< 6 ans), tibia distal, humérus proximal (> 6 ans)
- Pas de limite d'âge
- Préférer une aiguille trop longue que trop courte !!



CONTRÔLE DES HÉMORRAGIES EXTERNES+++

- Contrôle des hémorragies externes
 - par **compression directe** (pansements et gants)
 - Penser au scalp!, **agrafes-sutures** urgentes
 - Pansements hémostatiques
- Hémocues répétés
- Pince hémostatique ou garrot si hémorragie massive (plaie par armes à feu, amputation)
- Les hémorragies internes peuvent générer un choc hémorragique et relever d'une PEC chirurgicale en urgence ou d'embolisation

EVALUATION DES PERTES SANGUINES

< 25 %

25 - 40 %

> 40 %

FC	Tachycardie	Tachycardie	Tachycardie/Brady
PA	Normale	Normale ou diminuée	Diminuée
Pouls	Normaux	Faible	Filants/diminués
SNC	Irritable, confus	Léthargique à la douleur	Coma, réagit
Peau	Froide, pâle	Froide, marbrée TRC ↑	Froide, pâle TRC ↑↑

PEC DU CHOC HÉMORRAGIQUE



Remplissage vasculaire

RV 20 mL/Kg x 2 SSI



PA

Vasopresseur Norepinephrine
Débuter 0.1 µg/kg/min

PAS > 70+2*Age mmHg
PAM ≥ 50 mmHg

Transfusion PSL

Hb > 8 à 10 g/dL si TCG
Plaquettes ≥ 50-100.10⁹/L
TP > 50%
Fib > 1,5-2 g/l

NormoT°
pH > 7.2
Normocalcémie

Hémostase
chirurgicale/Embolisation

Novoseven

STRATÉGIE TRANSFUSIONNELLE

- Pas de recommandations spécifiques en pédiatrie
- Acide tranexamique si TCG oui si précoce < 3h
 - Systématique en préhospitalier si P>30kg
 - 10 à 30 mg/kg en DC sur 10 min puis 1-5 mg/kg/h sur 3h
- Guider par thromboelastogramme
- Sinon **1-2 PGR/1PFC, puis Fibrinogène (> 2g/l), Plaquettes (seuil= 50)**

D. PERFUSION CÉRÉBRALE

Maintenir la pression de perfusion cérébrale (PPC)

PPC = PAM – PIC (Pression intra-crânienne)

Risque = Ischémie

*Allen Pediatr Crit Care Med 2014

Age	PAM	PPC*
0-5 ans	> 45 (0-2ans) > 50	> 40
5-11 ans	> 60	> 50
11-17 ans	> 70	> 50-60
> 17 ans	> 80	> 60

TRAUMATISME CRÂNIEN

- Éviter les facteurs d'aggravation secondaire (ACSOS)
 - Normovolémie
 - Normotension : PAS 80 +2xAge (noradrénaline si besoin)
 - Normocapnie : hypocapnie dangereuse
 - Normothermie
- Tête dans l'axe, surélevée 30°
- Lutter contre hypertension intracrânienne:
 - Osmothérapie : mannitol 0,5-1g/kg, **sérum salé hypertonique 3% 4ml/kg**
 - **Sédation-analgésie** optimale
- Surveiller le Glasgow pédiatrique, les pupilles, la survenue d'une bradycardie+/- HTA, palper la fontanelle chez le nourrisson

E. ENVIRONNEMENT

- **Contrôle de la température**
 - NORMOTHERMIE
 - Pas d'Hypothermie < 35°C surtout si choc hémorragique: réchauffer (couverture chauffante), bonnet chez nrs, réchauffer les perfusions
- **Traitement-parage des plaies et brûlures**
- **Analgésie adaptée** : morphine, paracétamol, pas d'AINS en phase aiguë, kétamine, bloc fémoraux (fracture fémur)
- Antibiotiques si fracture ouverture, plaie délabrante
- Attention Sd de loges, ischémie membre

DÉCHOCAGE : INTÉRÊT D'UNE PRISE EN CHARGE MULTIDISCIPLINAIRE COORDONNÉE

- **Objectifs :**

- Traitement urgences vitales
- Bilan lésionnel rapide et exhaustif
- Orientation vers la structure adaptée le plus rapidement possible

- **Contraintes:**

- Organisation-coordination
- Temps : **objectif = - de 30 minutes**
- Expérience: relation volume de patients traités et amélioration de la survie (**MacKenzie EJ, New Engl J Med 2006, Nathens Jama 2001, et Haut ER, J Trauma 2006**)
- Protocoles (**Pineda et al Lancet Neurol 2013**)

BUT réduire la Mortalité

(Ruchholtz, Int Care Med 2002, Demetriades, Arch Surg 1999, Clayton, BJA 2004)

Travail en équipe

Chacun son rôle, coordination

Communication +++

Calme

Trauma
leader

IDE Urg

AP Réa

AP Urg

IDE Réa

médecin
Réa



Fiche Mémo Plan Blanc HFME

Données physiologiques

	1 an	3 ans ou <30kgs	8 ans ou >30kgs
FC	120	100	90
FR	25-30	20	16-18
PA	85/60	95/65	100/60
Vol sanguin (ml/kg)	80	75	70
Vol courant (ml/kg)	6-8	5-7	5-7
Diurèse (ml/kg/h)	1-3	1-3	1-3

Ventilation

Poids (kgs)	<10	10-30	>30	>50
Masque facial	T1	T2	T3	T4
Canule oropharyngée	0	1	2	3
Lame courbe Mac	1	2	3	4

POIDS estimé (jusqu'à 10ans) = (âge en années +4) X2

Intubation

Orotrachéale avec sonde à ballonnet
Vérification ballonnet : 15 à 20 cmH2O

Calcul diamètre interne sonde AB:
(âge en années/4) + 3,5

Age	D int	Distance arcade dentaire (cm)
<6mois	3.5	10-11
6-12 mois	4	11-12
2-4 ans	4.5	12-13
4-6 ans	5	13-14
6-8 ans	5.5	15-16

Traitement pneumothorax

Exsufflation 2 ^e EIC antérieur	Cathlon 16 ou 18G
Drain thoracique (4 ^{ème} EIC ligne axillaire moyenne)	<30kgs 12 à 14 Ch >30kgs 18 20 24 28 Ch

Objectifs hémodynamiques

PAM	<2ans	>2ans
Sans TC	>45 mmHg	>55 mmHg
Avec TC	>55 mmHg	>65 mmHg

Remplissage

NaCl 0.9% ou Isofundine : 15 à 20 ml/kg

Voie veineuse maximum 2 essais

Privilégier la voie intra-osseuse

Tibia 1 à 2 cm en dessous en dedans de la tubérosité ant
EZIO = 15ga 25mm < 20kgs et 45 mm au-delà
Jamshidi = 18G 14 mm <5kgs et 15 G 24mm 5 à 20kgs

VVC = sheldon femoral (lits UA)

6,5 Fr 10cm moins de 5 kgs
8Fr 13 cm 6 à 20 kgs
11Fr et 13 Fr plus de 20kgs

Transfusion

CGR= 15 à 20ml/kg
PFC 15 ml/kg et ratio PFC/CGR = 1/2
Plaquettes : 0,7 unité pour 10kgs de poids

Fibrinogène = 50 mg/kg (max 3gr)

CaCl 10%= 0.3 ml/kg si transfusion massive

Acide Tranexamique (Exacyl) DC avant H+3

< 30 kg	DC = 10mg/kg sur 20 min puis 10mg/kg/h pdt 3h
>30 kg	DC= 1g sur 20 min puis 1g/8h

Sédation/Analgésie/Induction

?

ISR Inf dans (10kgs)	ISR Sup dans (10kgs)
Kétamine 3 à 5 mg/kg	Etomidate 0.5 mg/kg
Suxamethonium 2 mg/kg	Suxamethonium 1 mg/kg

Entretien

Midazolam (amp 5mg/ml ou flacon 50mg/10ml)	1mg/ml = 50mg dans 50ml moins de 10kgs 5mg/ml = PURE plus de 10kgs Bolus 0.05 à 0.1 mg/kg PSE 0.05 à 0.1 mg/kg/h
Sufentanyl (amp 250µg/5ml)	5µg/ml = 250µg dans 50ml moins de 10kgs 10µg/ml = 250µg dans 25ml plus de 10kgs Bolus 0.2 à 0.3 µg/kg PSE 0.2 à 0.5 µg/kg/h
Nimbex (amp 10mg/5ml ou flacon 150mg/30ml)	PUR quel que soit l'âge Bolus 0,2mg/kg PSE 0,2mg/kg/h

?

?

Antibioprophylaxie

Amoxiciline + AcClavulanique 50mg/kg

En l'absence d'allergie connue

?

?

?

?

?

Catécholamines

?

1mg = 1000µg

?

Moins de 30kgs soit 10ans

?

DOBUTAMINE DOPAMINE 50mg dans 50ml de NaCl 0,9%	Poids (kgs) / 3 x Vitesse ml/h = µg/kg/min
NORADRENALINE ADRENALINE 1mg dans 50ml de NaCl 0,9%	Poids (kgs) / 3 x Vitesse ml/h = 1µg/kg/min

?

?

Plus de 30kgs soit 10ans

?

ADRENALINE 50mg dans 50ml de NaCl 0,9%	1ml/h = 6,6µg/min
NORADRENALINE 16mg dans 50ml de NaCl 0,9%	1ml/h = 3,33µg/min
DOBUTAMINE 250mg dans 50ml de NaCl 0,9%	1ml/h = 3,33µg/min

?

Arrêt Cardiaque

?

MCE 100-120 /min Alternance 15 compressions / 2 insufflations

Si intubé MCE en continu

?

Adrénaline 0.01 mg/kg / 4min

?

1mg d'adrénaline = 1ml + 9ml de NaCl 0,9% soit 1ml = 100µg

Dilution valable jusqu'à 10ans sinon PURE

?

Défibrillation 4J/kg

Université Claude Bernard Lyon 1



Réalisation technique : **Service ICAP - Université Claude Bernard Lyon 1**
Soutien financier : **Région Rhône-Alpes** dans le cadre de l'**UNR-RA**