



# Gestion d'une transfusion massive dans un trauma center: l'envers du décor...



Congrès TACT

Dr DERAS Pauline

DAR Lapeyronie - CHU Montpellier

# Principes généraux & objectifs

## 1) Accessibilité à un plateau technique

# Le traumatisé sévère

L'équipe du dé choc  
AR sénior et int, IADE, IDE, AS



# Le traumatisé sévère

Chirurgiens



L'équipe du décho  
AR sénior et int, IADE, IDE, AS



# Le traumatisé sévère

Chirurgiens



L'équipe du décho  
AR sénior et interne, IADE, IDE, AS



Radiologues

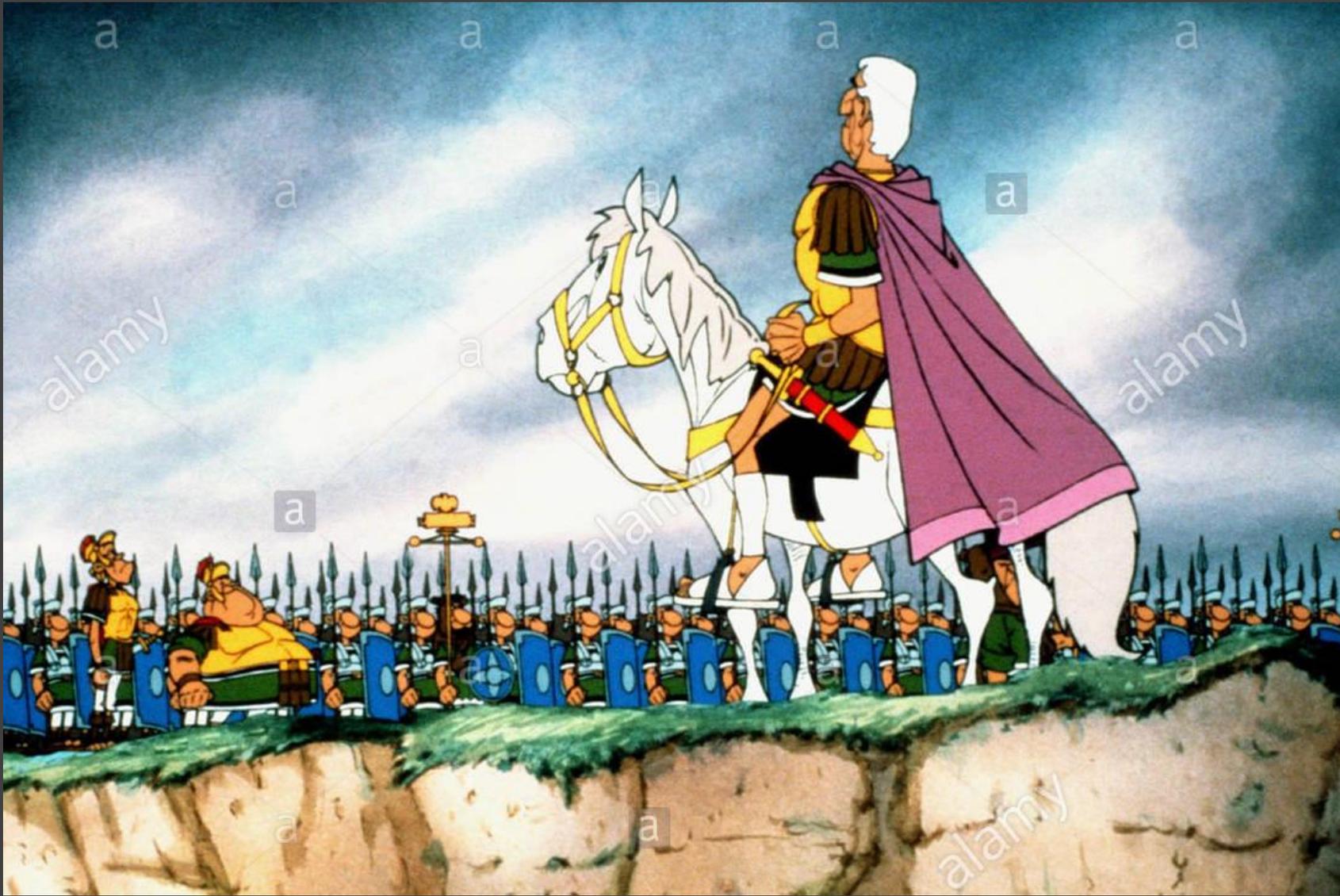


- 1) Accessibilité à un plateau technique
- 2) Travail en équipe et coordination

# Principes généraux & objectifs

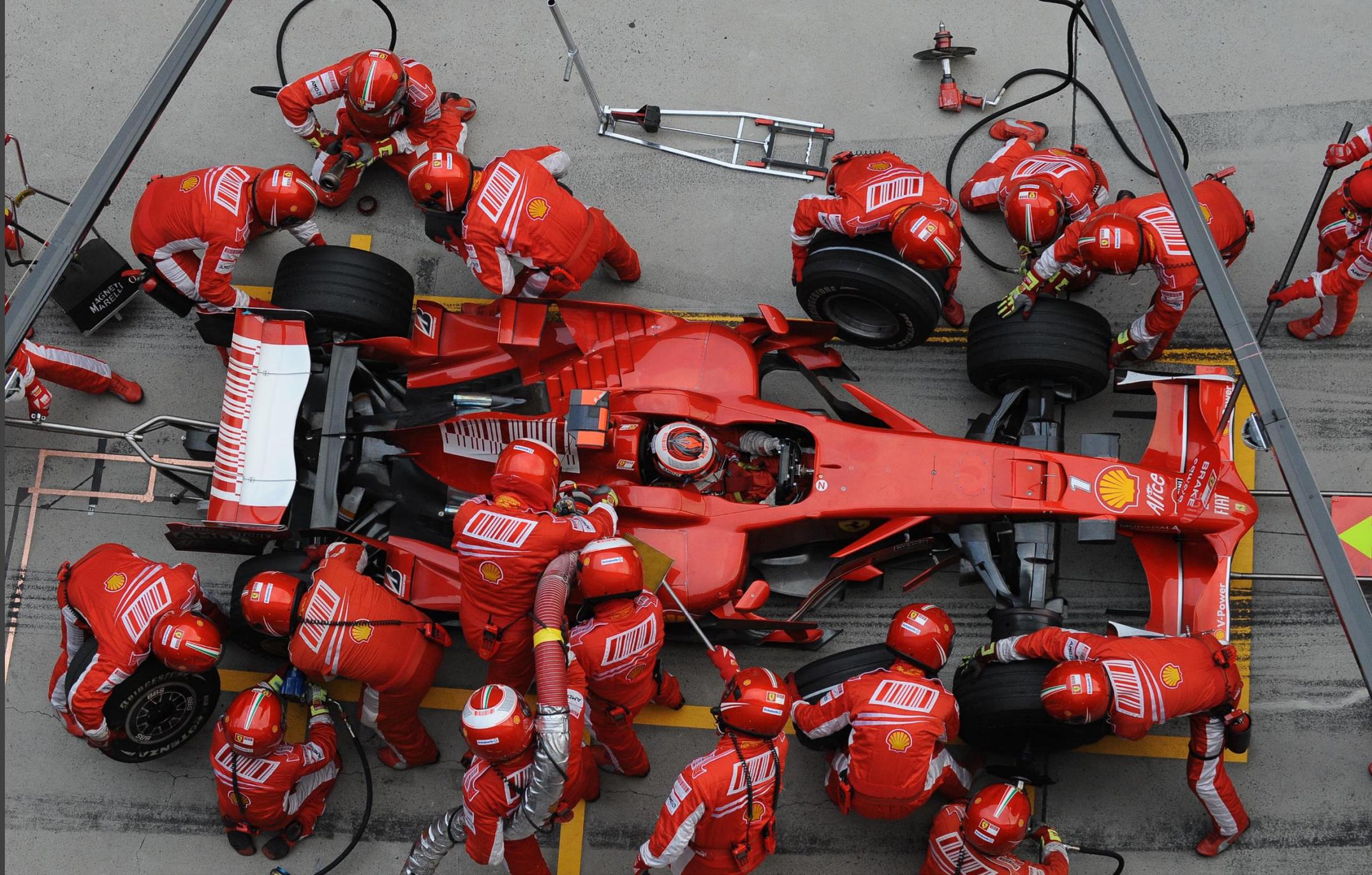


# Principes généraux & objectifs

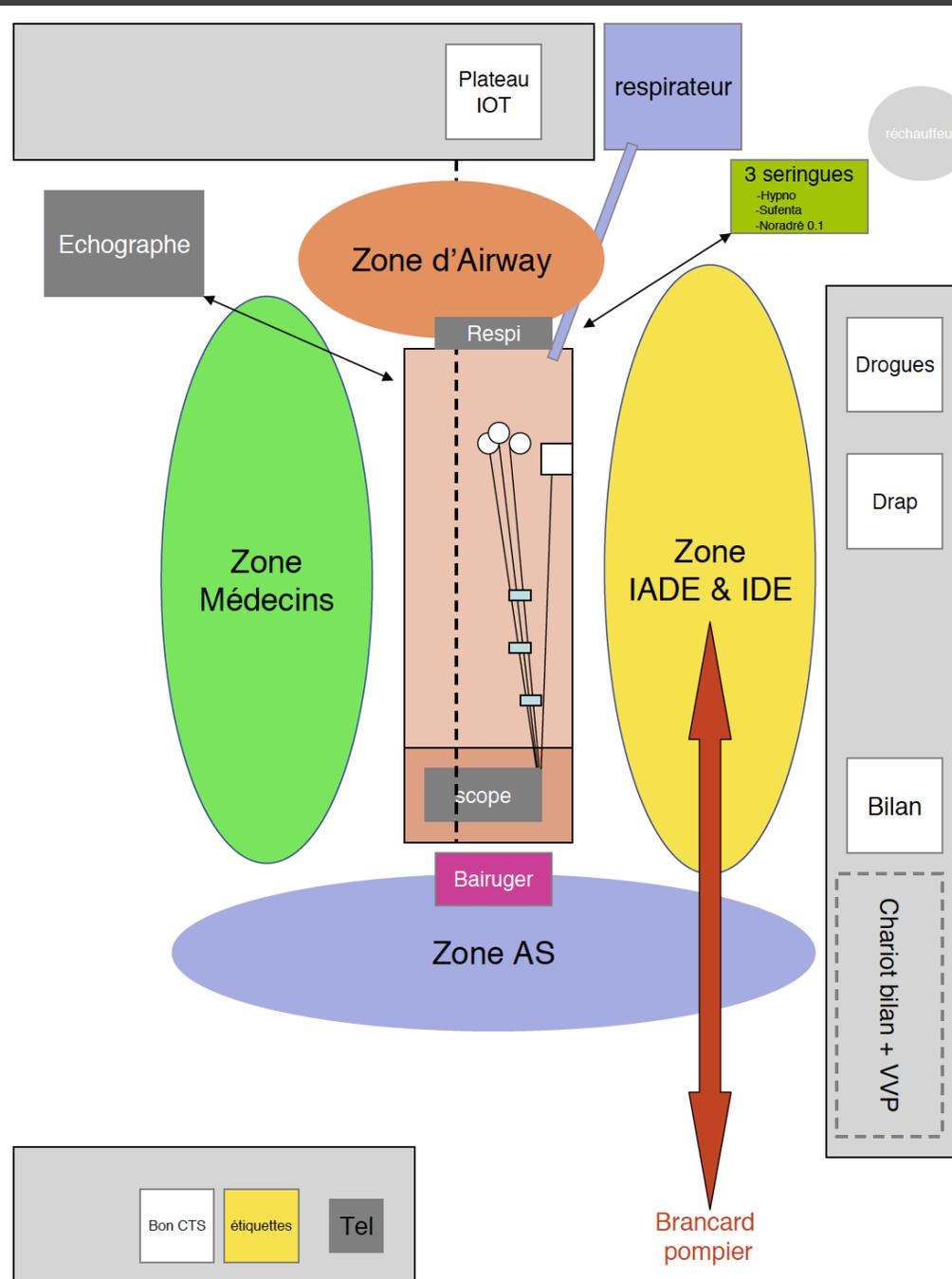


- 1) Accessibilité à un plateau technique
- 2) Travail en équipe et coordination
- 3) Optimisation de l'espace

# Principes généraux & objectifs

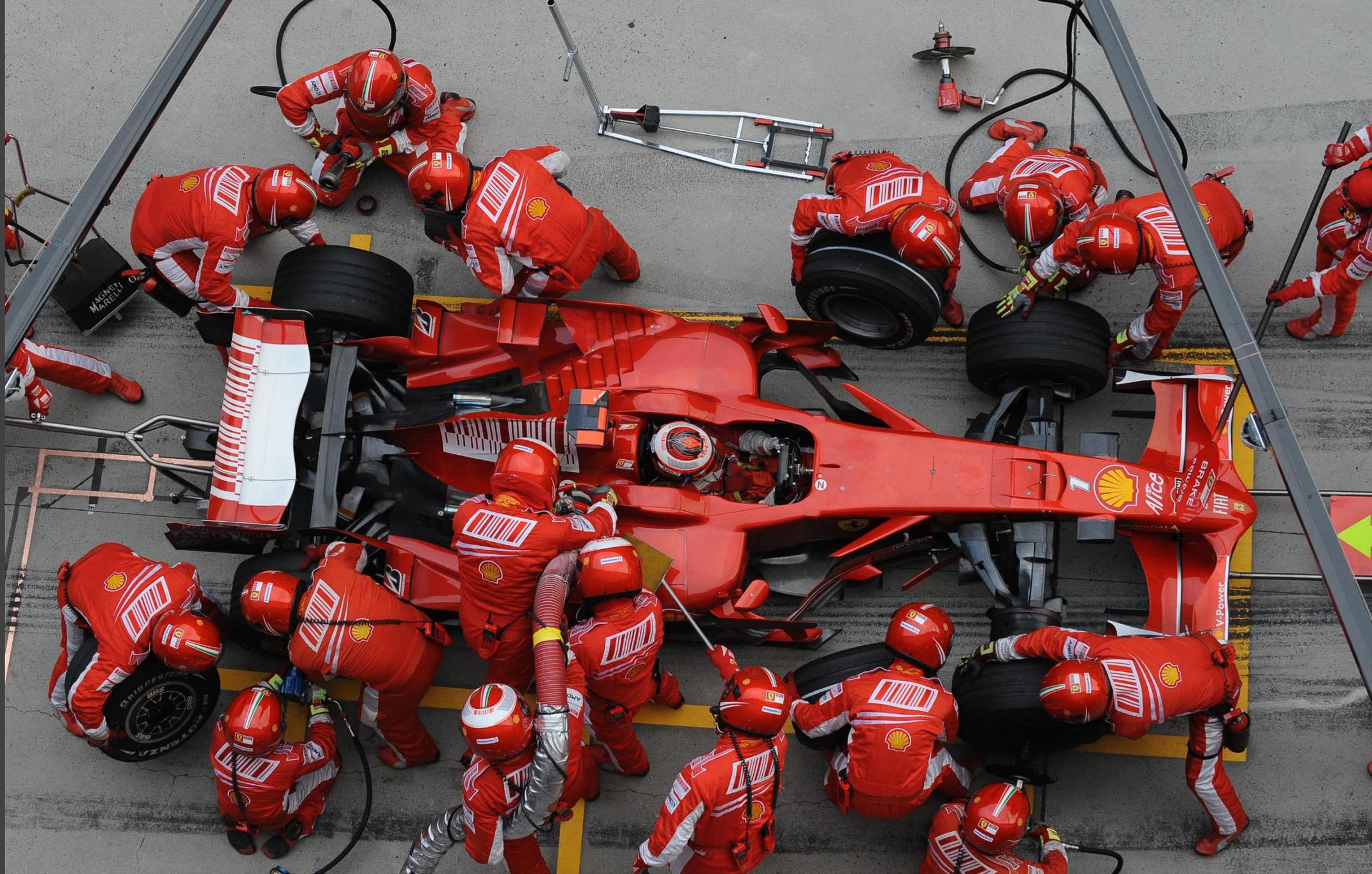


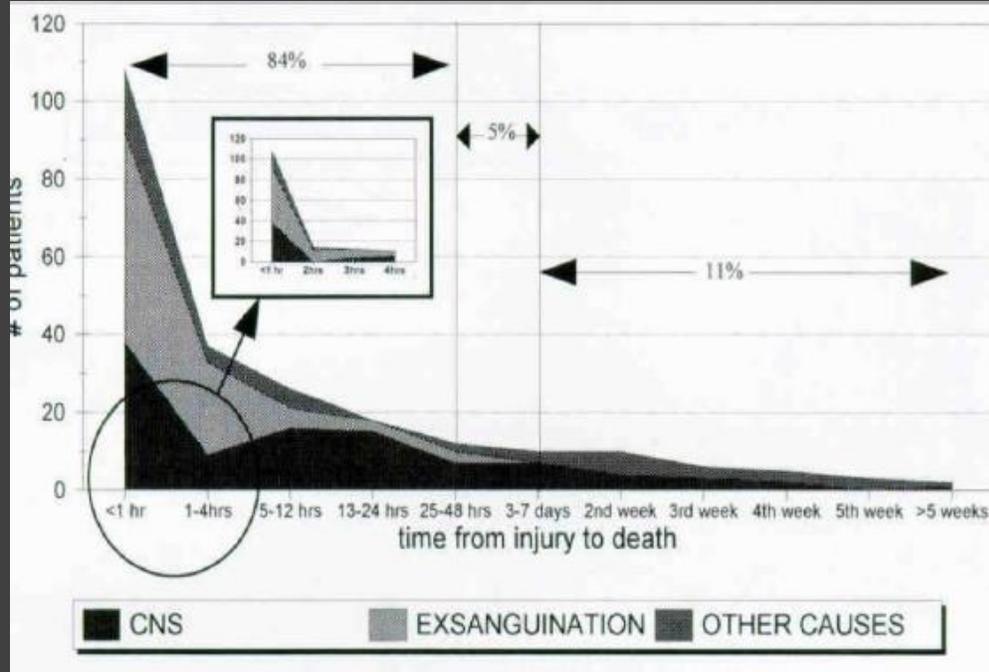
# Principes généraux & objectifs



- 1) Accessibilité à un plateau technique
- 2) Travail en équipe et coordination
- 3) Optimisation de l'espace
- 4) Optimisation du temps

# Principes généraux & objectifs





50% des décès dans la 1ère heure

« **GOLDEN HOUR** »

SMUR : tri, orientation vers le centre spécialisé, transfert rapide

30% des décès entre la 2<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> heure

« **GOLDEN DAY** »

Trauma center : prise en charge standardisée et spécialisée

20% de décès tardifs par défaillance multi-viscérale



Le temps c'est de la survie ...



Accessibilité au plateau technique

## 1) Accès au scanner

Accessibilité au plateau technique

**BLOC LAPEYRONIE**

**UAC 2**

**IMAGERIE LAPEYRONIE**

**DAR A LAPEYRONIE**

**Stock**

**UAR**

M

Etiquette  
s

**TRI**

M

**UAC 1**

**UAC 1**

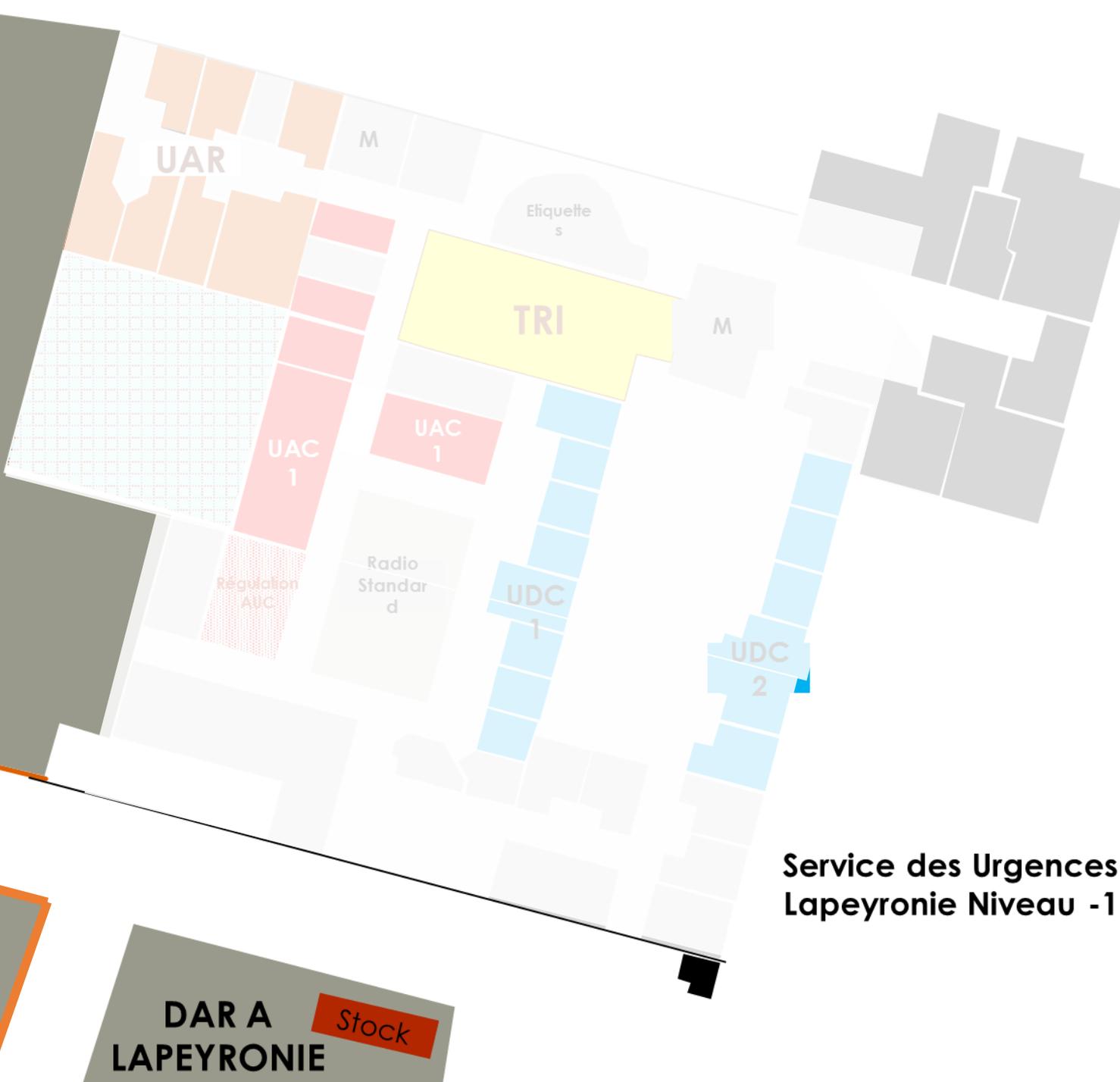
Régulation  
AUC

Radio  
Standard

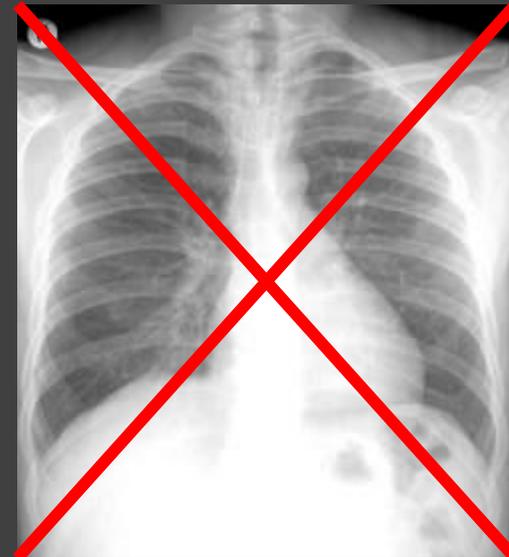
**UDC 1**

**UDC 2**

**Service des Urgences  
Lapeyronie Niveau -1**

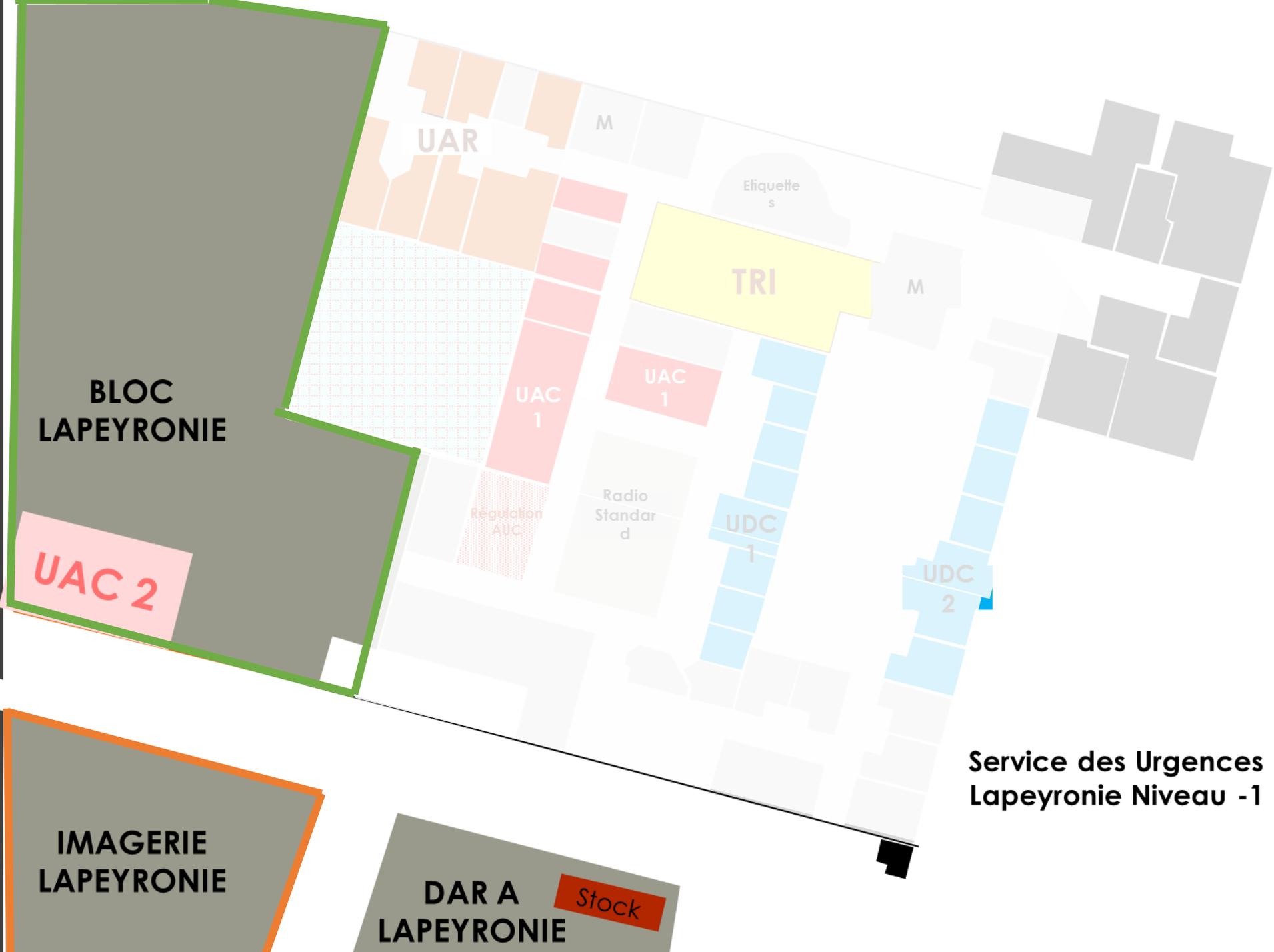


# Accessibilité au plateau technique



- 1) Accès au scanner
- 2) Accès au bloc opératoire

Accessibilité au plateau technique



Service des Urgences Lapeyronie Niveau -1

# Accessibilité au plateau technique



- 1) Accès au scanner
- 2) Accès au bloc opératoire
- 3) Accès à l'EFS



EFS

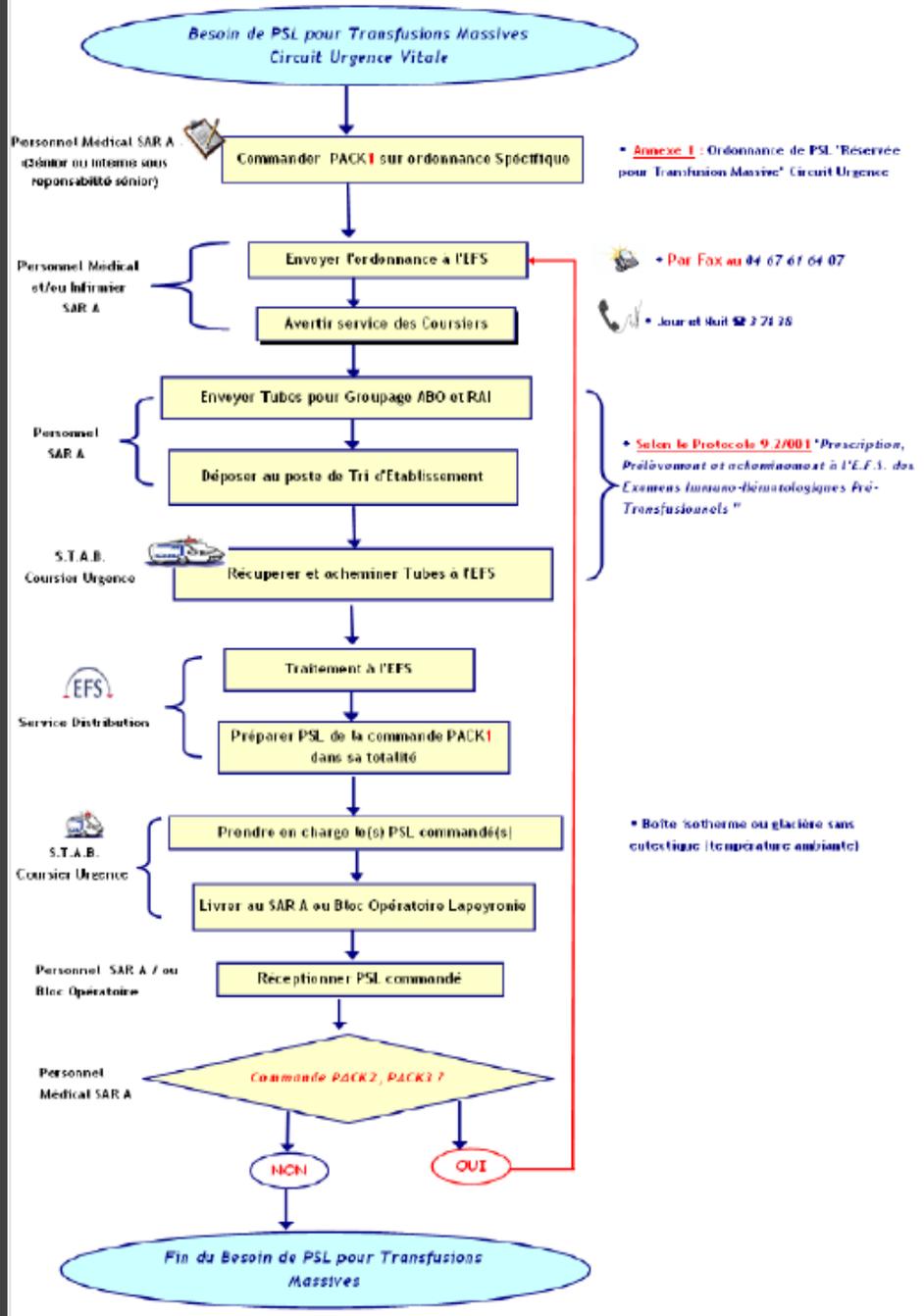


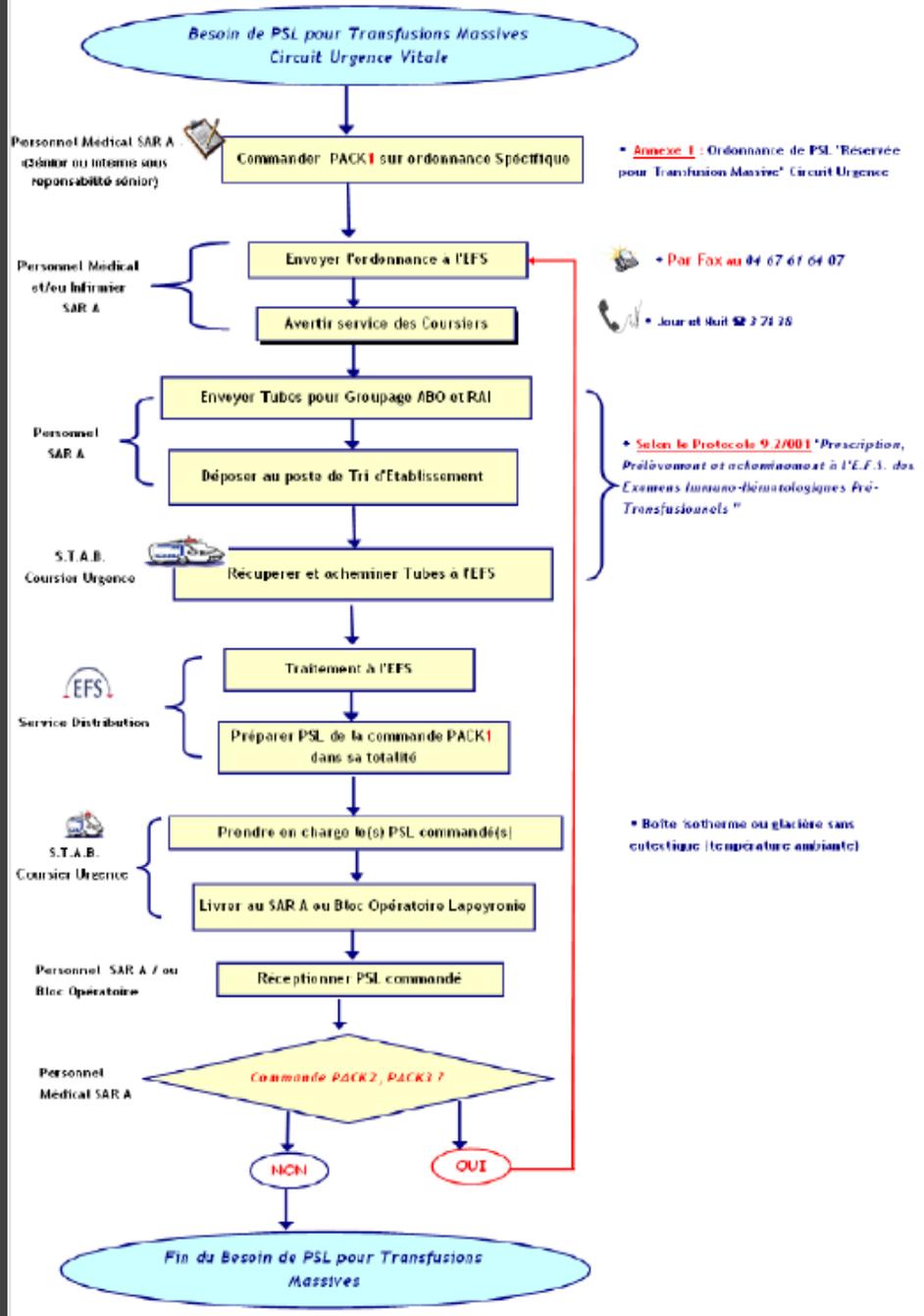
Déchoquage





Stock  
d'urgence  
vitale



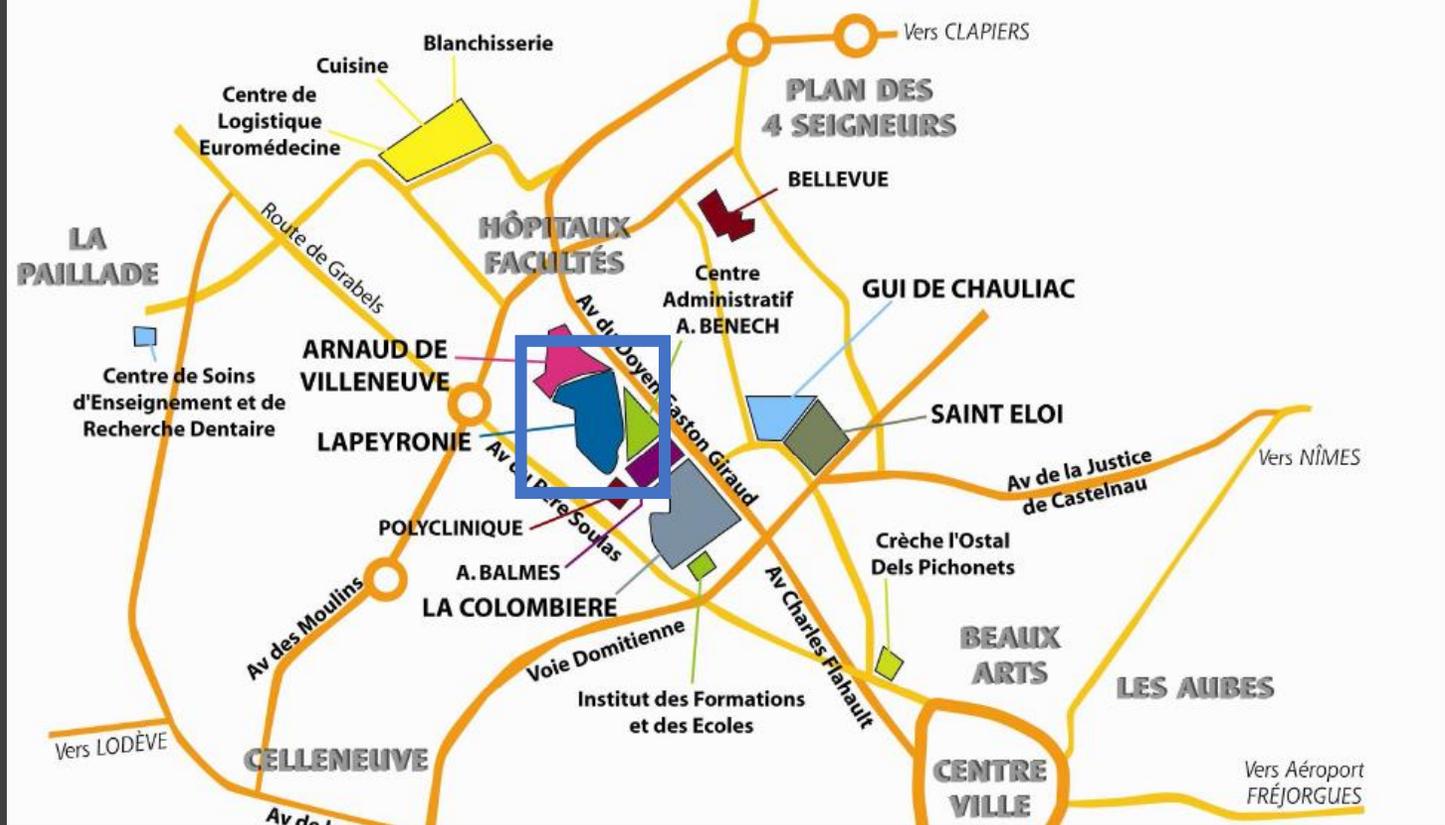


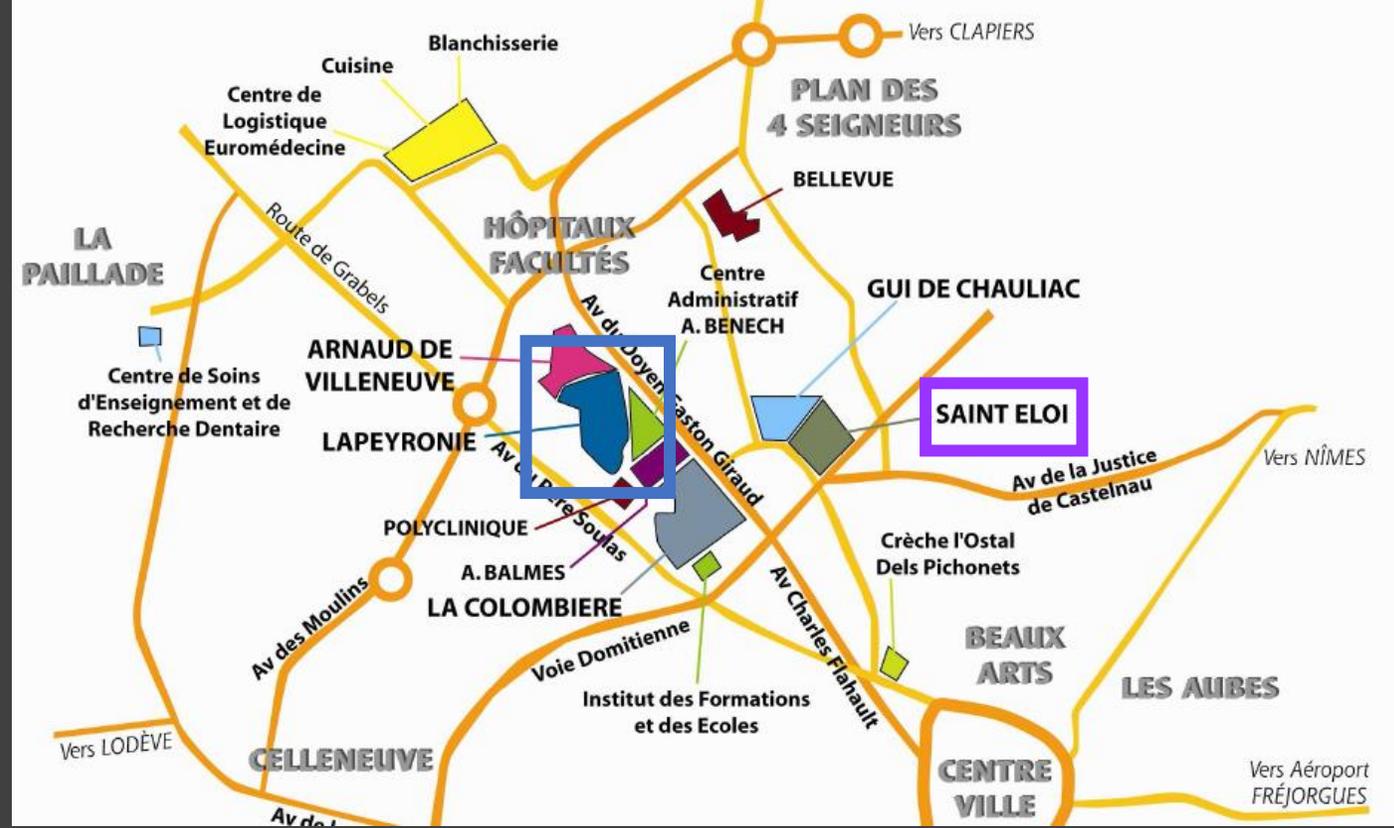
# Procédure coursier Urgence N1 HEMORRAGIE POLYTRAUM

**URGENCE NIVEAU I  
HEMORRAGIE POLYTRAUM**

**DAR A en 1 : GSM 19591  
en 2 : Poste 38267**

- 1) Accès au scanner
- 2) Accès au bloc opératoire
- 3) Accès à l'EFS
- 4) Accès au laboratoire







HEMATOLOGIE

# Accessibilité au plateau technique





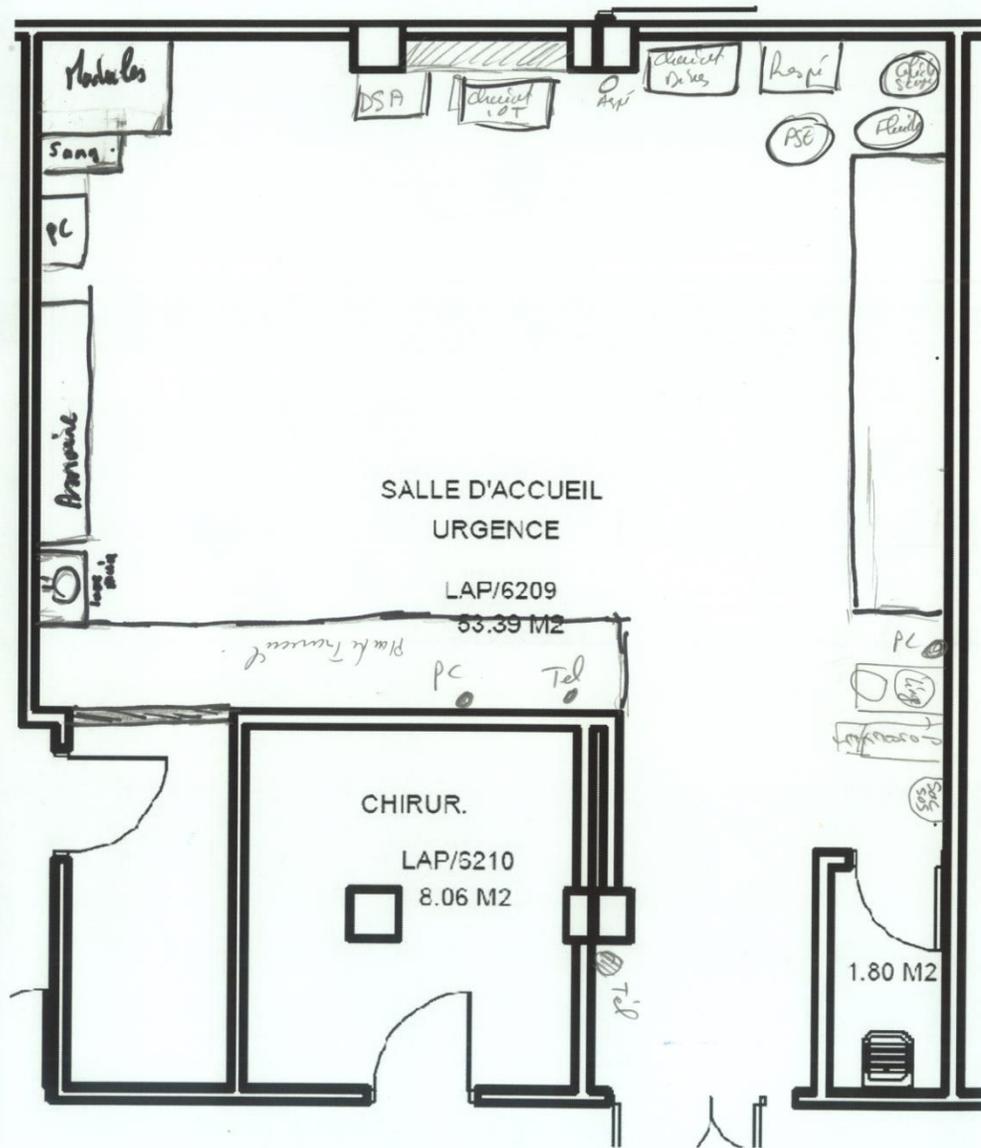
**URGENCE NIVEAU I  
HEMORRAGIE POLYTRAUM**

**DAR A en 1 : GSM 19591  
en 2 : Poste 38267**

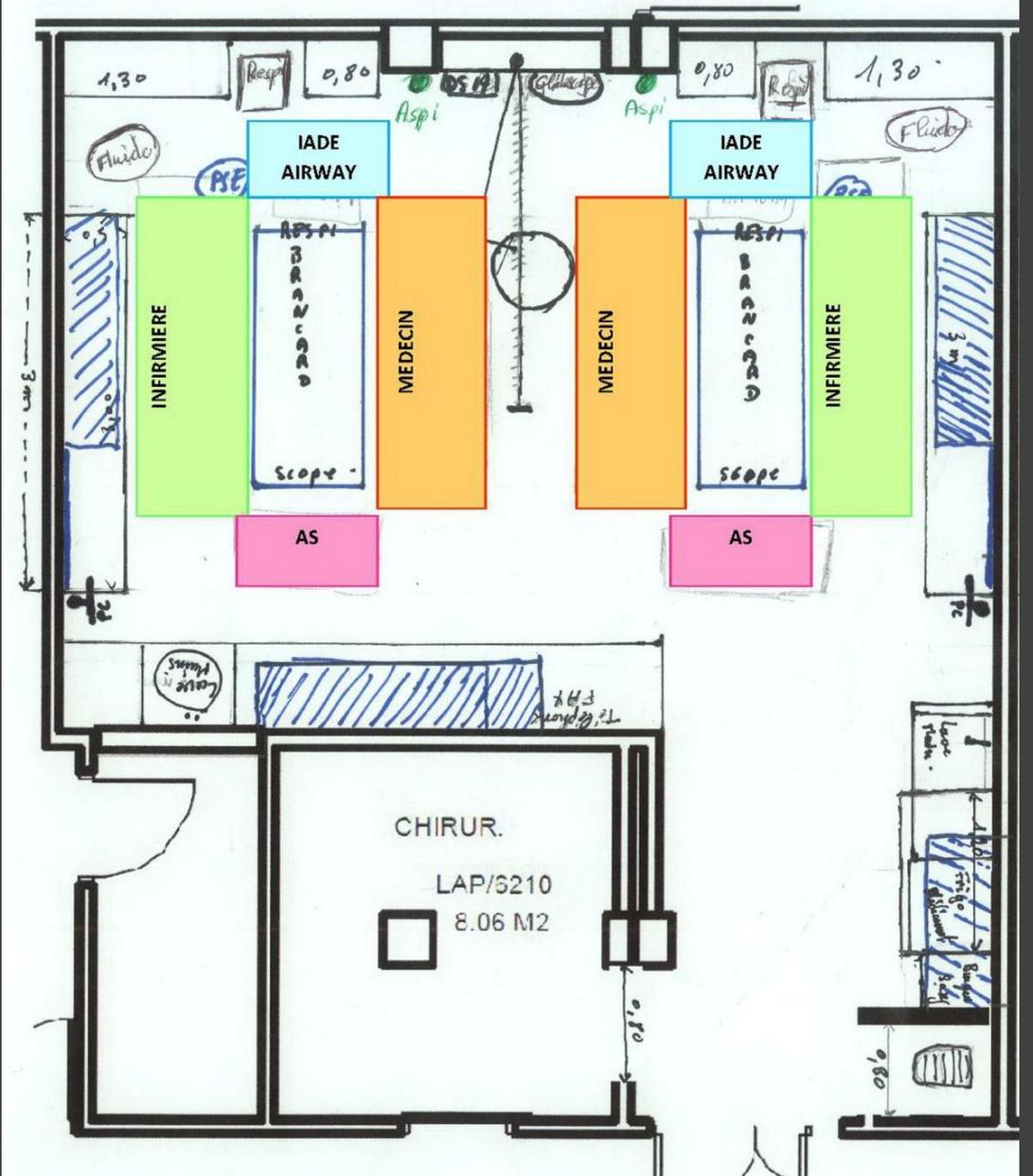
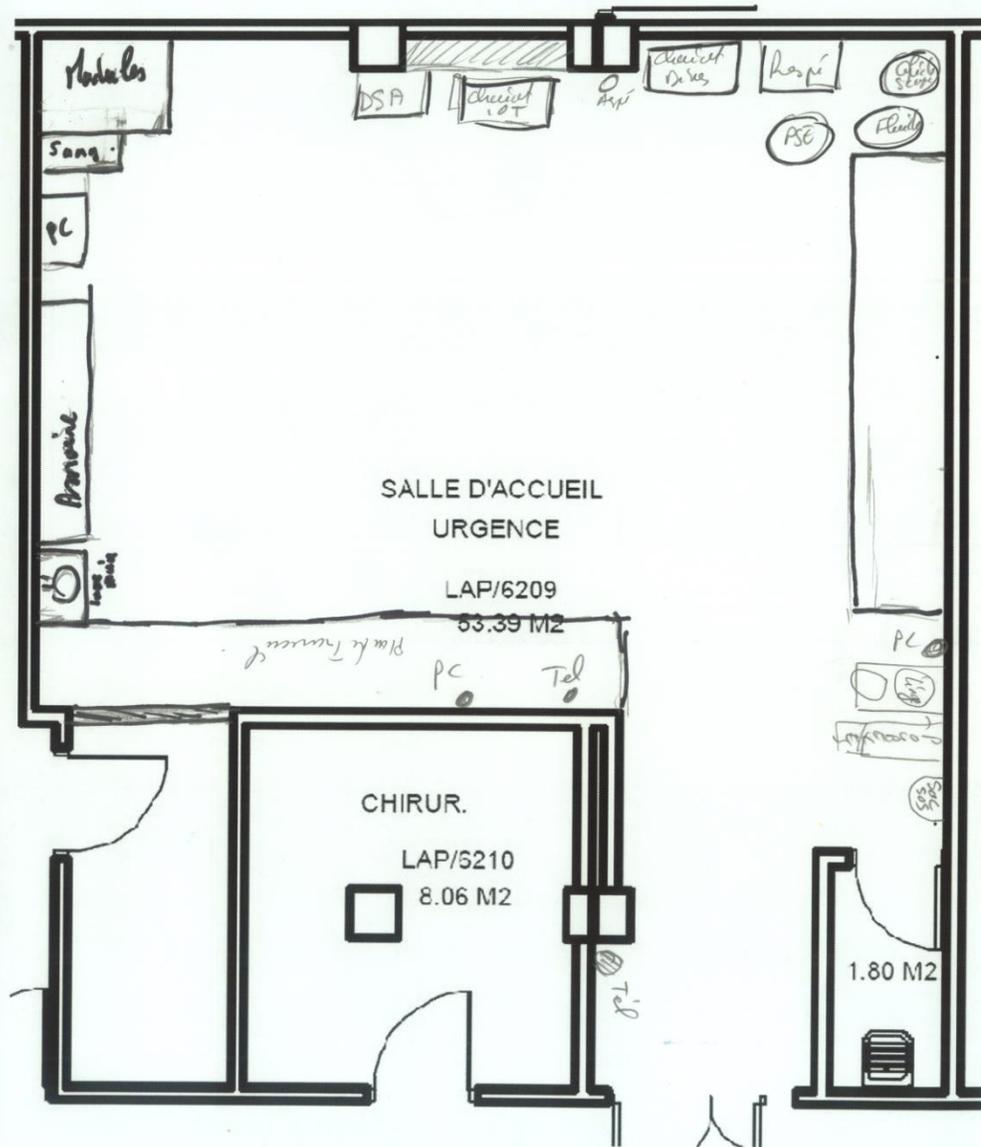


# Optimisation de l'espace

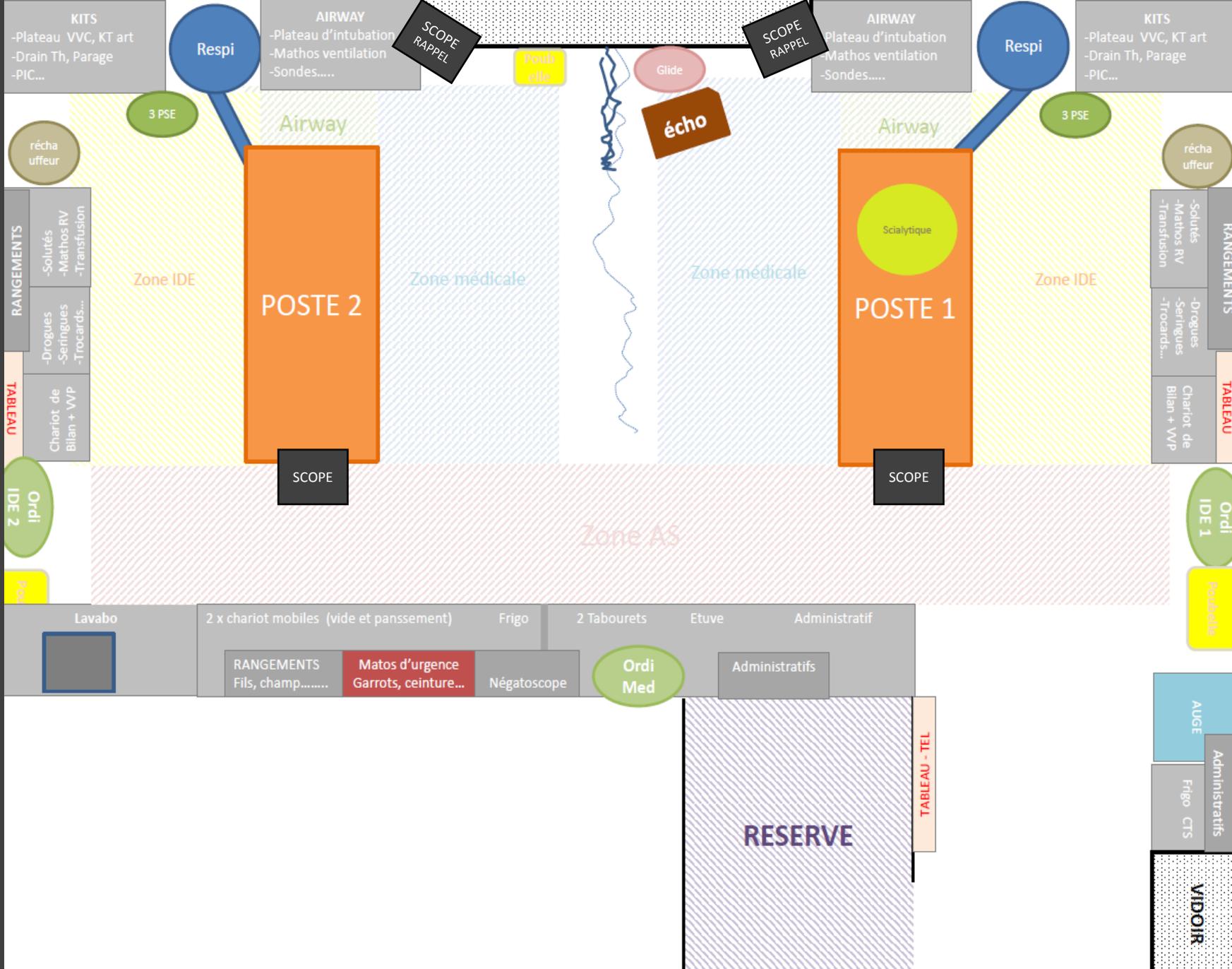
# Optimisation de l'espace



# Optimisation de l'espace



# Optimisation de l'espace



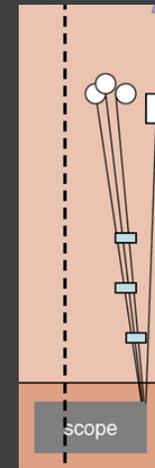
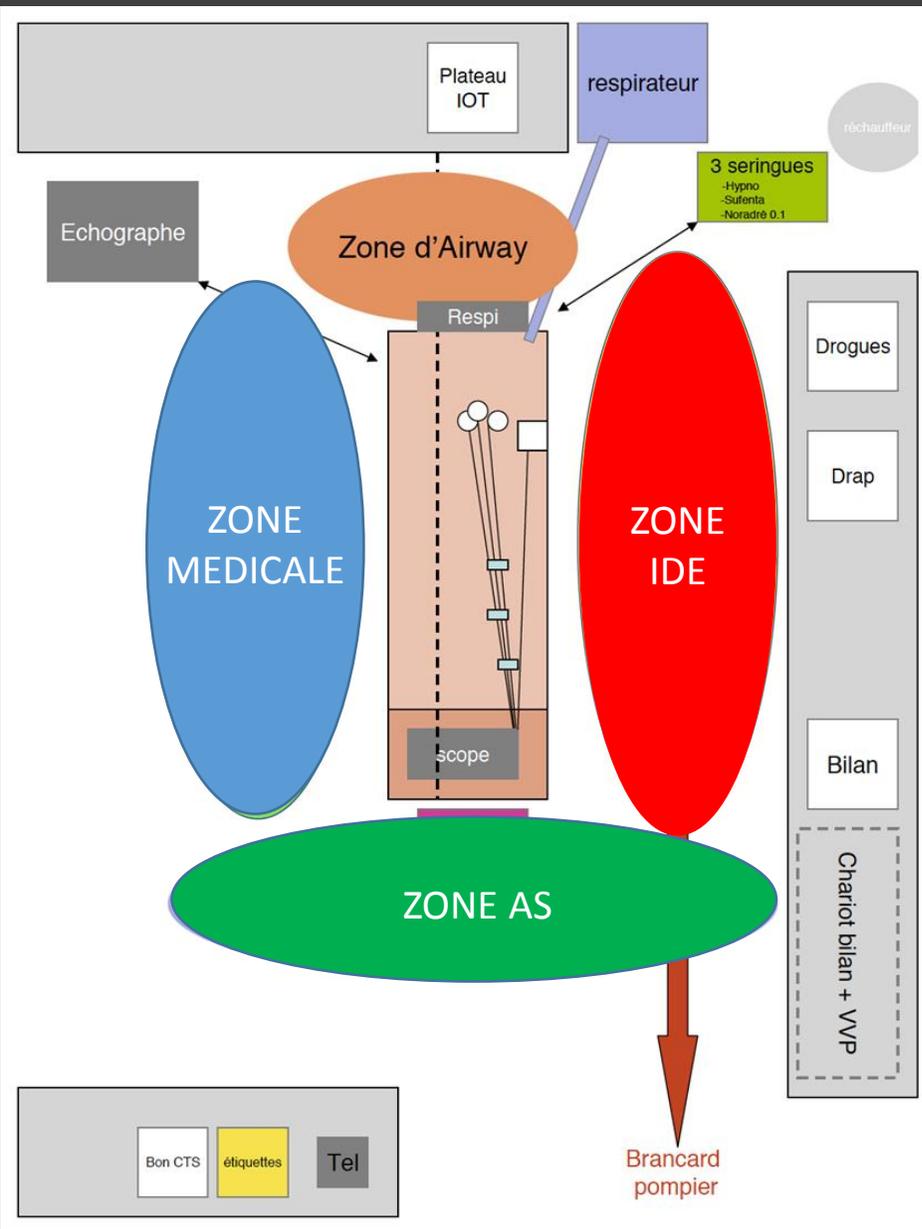
# Optimisation de l'espace



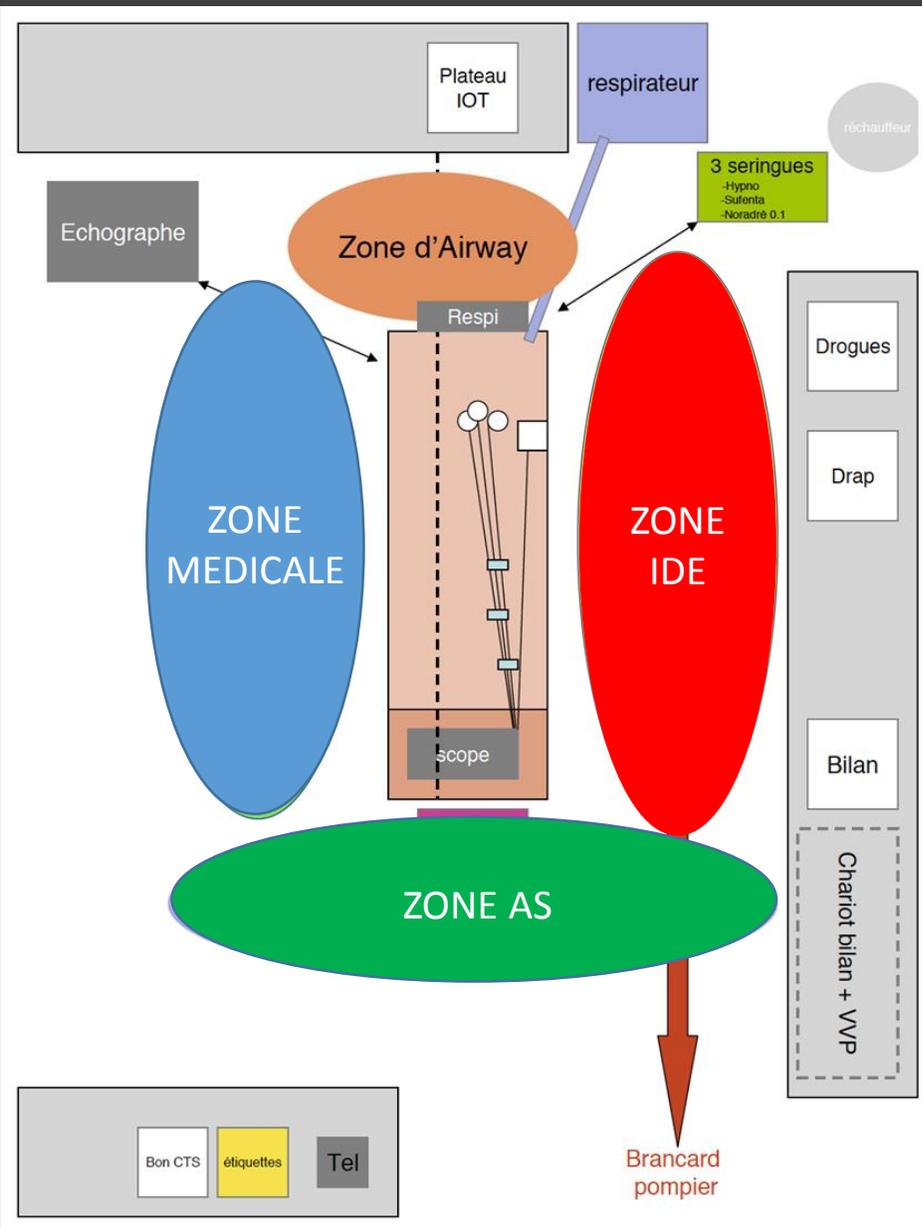
# Optimisation de l'espace



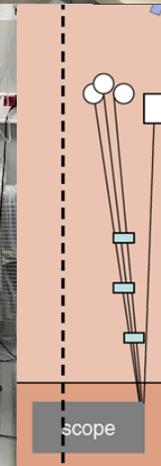
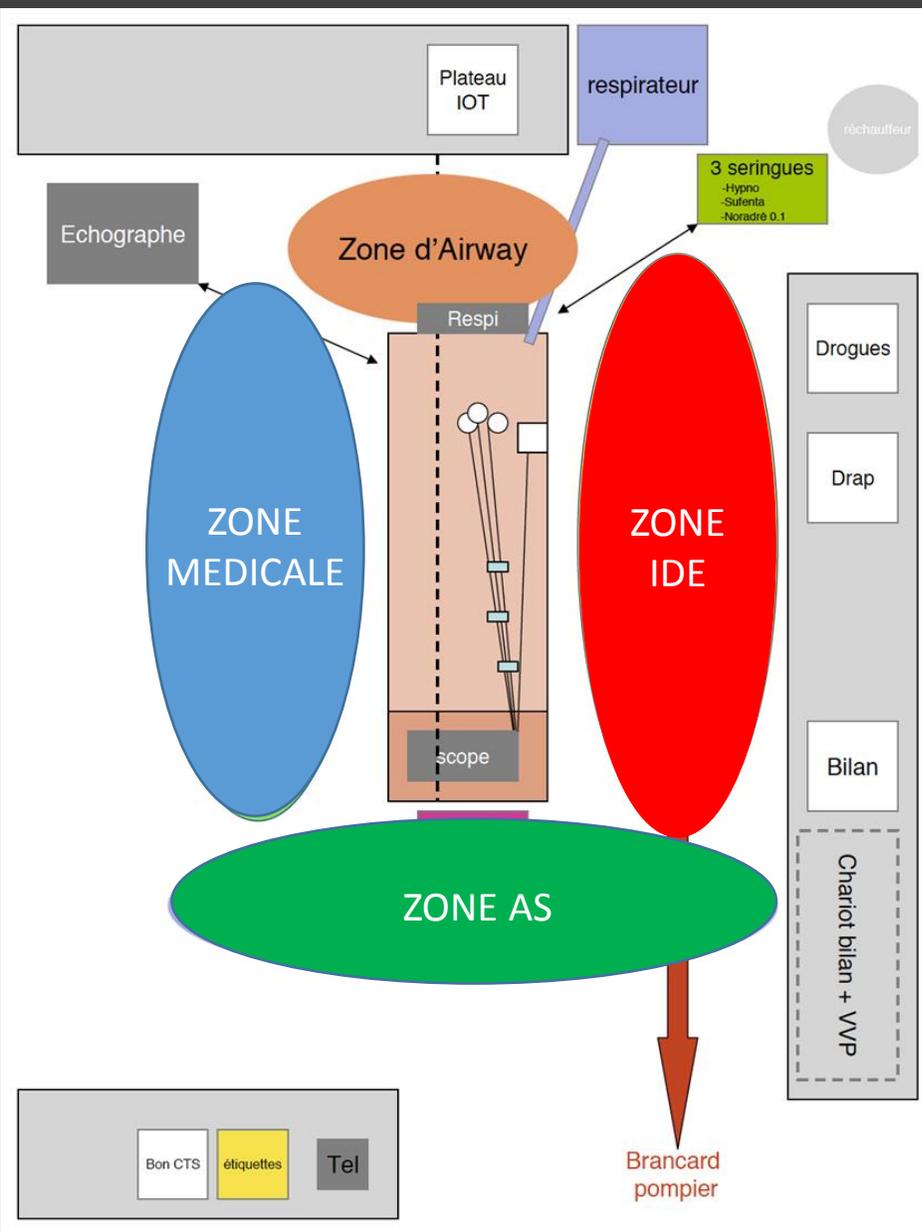
# Optimisation de l'espace



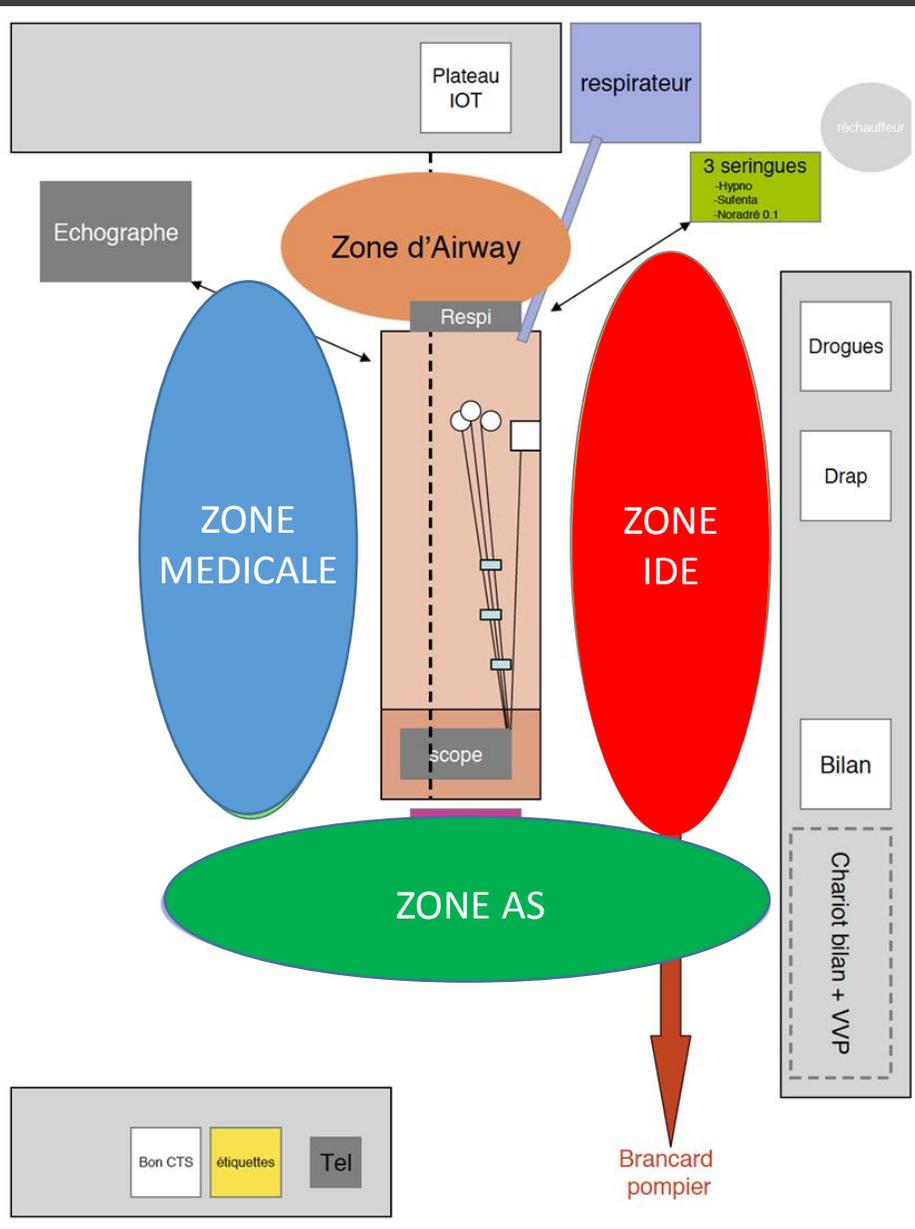
# Optimisation de l'espace



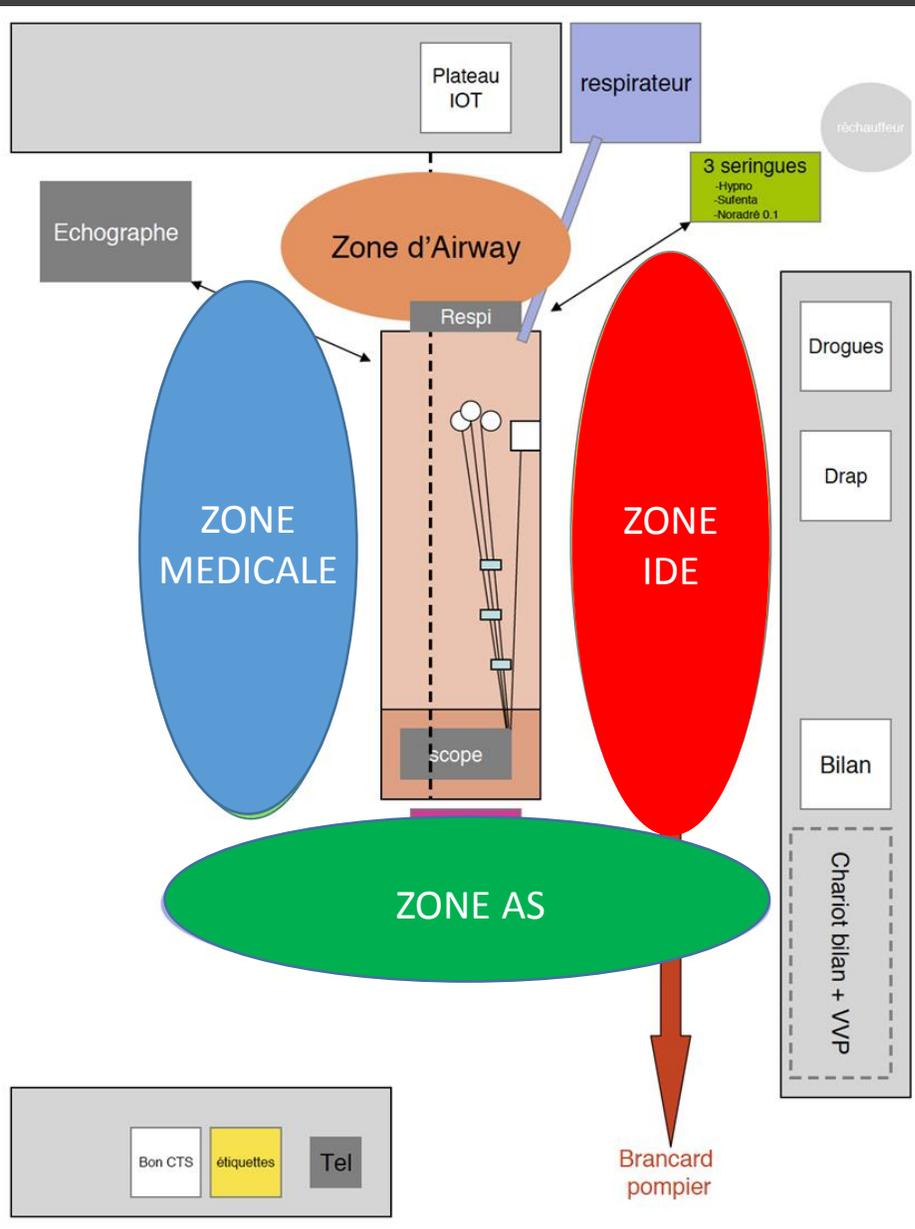
# Optimisation de l'espace



# Optimisation de l'espace



# Optimisation de l'espace



Optimisation du temps

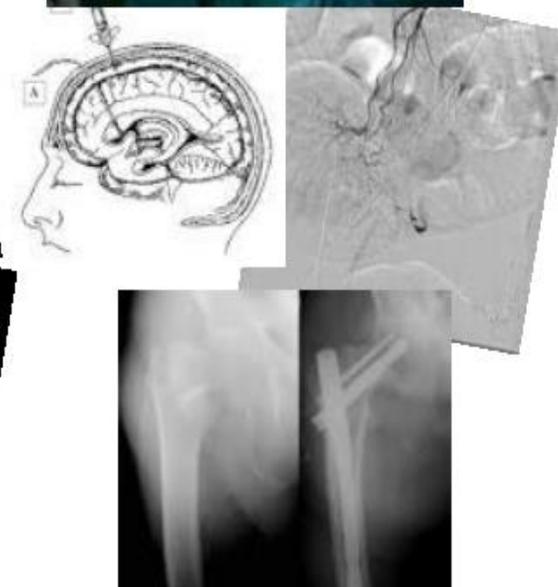


Le temps c'est de la survie ...

Phase de déchoquage

Phase diagnostic

Phase de traitement





# Procédure d'accueil des traumatisés sévères en salle d'urgence – DAR Lapeyronie

(Schéma général d'admission et de prise en charge dans les premières minutes à adapter en fonction de la situation clinique par le Trauma Leader)



## Pré-alerte

- Equipe complète du DAR
- Interne de radio
- Ouvrir PTAH-UF
- Réchauffeur & CG O ?
- Anesthésiste & Bloc ?
- Opérateur spécifique ?
- EFS ?

## PHASE D'INSTALLATION

- Déscochage/Rescochage, Transfert de respirateur, de brancard
- Déshabillage, mise au propre...
- Recueil pré-hospitalier & administratif → *réalisation d'étiquettes*

## PHASE D'ANALYSE

- Évaluation clinique initiale (ablation des bandages, ouverture des gouttières..)
- Évaluation EFAST / DTC (glissement pleural ?, épanchement Sg ?, débit cérébral?)
- Contrôle et clarification des voies veineuses en place

## Équipe identifiée

- Trauma leader
- Interne référent
- Externe
- IADE
- IDE Volant
- Aide soignant dédié

10 min

## Contrôle des saignements actifs

- Suture cutanée (cuir chevelu, membre...)
- Tamponnement antérieur/postérieur
- Garrot de membre ?
- Ceinture pelvienne ± Rx bassin (exceptionnelle...)

## Gestion du débit sanguin cérébral

- Contrôle de la PPC => noradrénaline
- Contrôle du CO2
- Osmothérapie : SSH, Manitol

## PHASE D'INTERVENTION

## Gestion d'une détresse Respiratoire

- ± Rx Thorax (si l'échographie n'a pas répondu aux questions posées)
- Intubation (si non effectuée) /ré-Intubation
- Mobilisation de la sonde d'IOT
- Optimisation de sédation ± curarisation
- Drainage d'un Pneumothorax...
- Optimisation VM : PEP, F<sub>i</sub>O<sub>2</sub>...

Pose de Voies + Groupage (site selon la stratégie)

CHOIX D'UNE STRATÉGIE STANDARDISÉE



## Pré-alerte

- Equipe complète du DAR
- Interne de radio
- Ouvrir PTAH-UF
- Réchauffeur & CG O ?
- Anesthésiste & Bloc ?
- Opérateur spécifique ?
- EFS ?



## Préparation de la salle d'urgence par l'IADE et l'AS

*Il est important de ne pas réaliser de gaspillage de matériel*

### A/ Le chariot de transport polytraumatisé (vérifié lors de l'ouverture de la salle d'urgence)

- Mettre une alèse étanche (bleue) sur le brancard.
- Réchauffer le brancard avec la couverture chauffante.
- Le scope sera *débranché, allumé*, près pour mobiliser le patient

### B/ Ventilation

- Préparer ballon va-et-vient efficace et à portée de main avec masque adapté.
- Préparer un plateau d'intubation & Tester efficacité de l'aspiration.
- Prérégler les paramètres ventilatoires sur le respirateur de la salle (capnographe branché).
- Mise en place du *respirateur de transport sur le brancard* prêt à fonctionner.

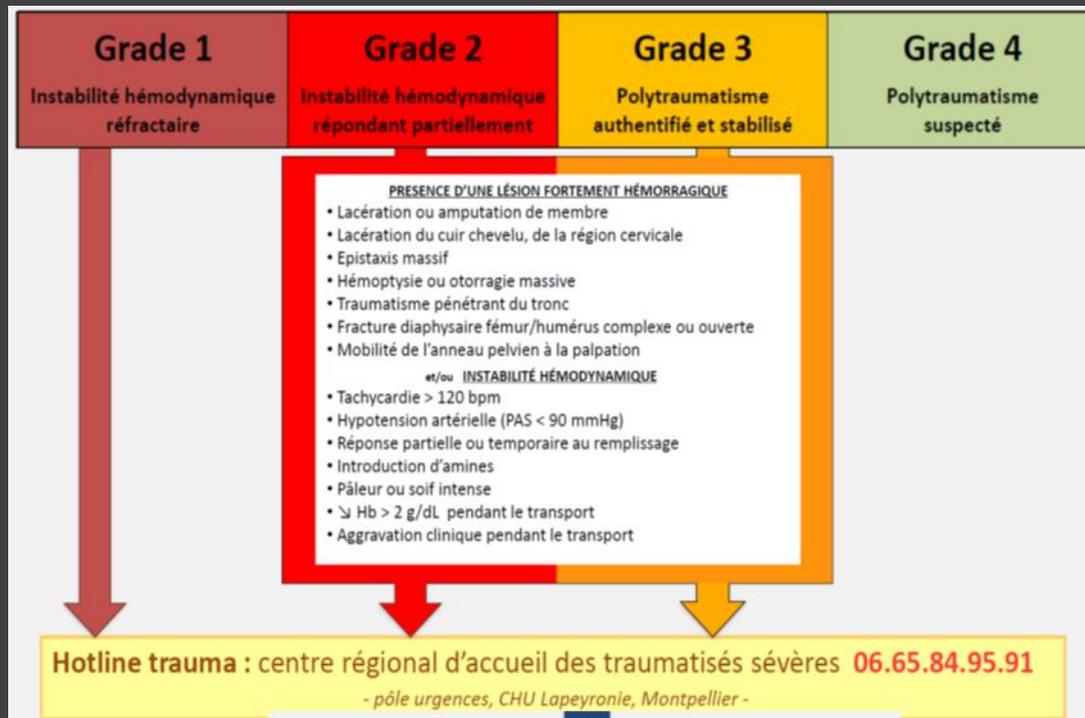
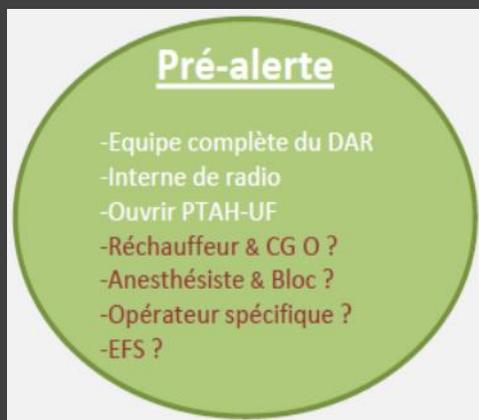
### C/ Environnement (vérifié lors de l'ouverture de la salle d'urgence)

- Préparer et débrancher le scope du brancard (prêt à partir au scanner).
- **Mise en place des électrodes et des câbles du scope sur le brancard.**
- **Mise en place d'un drap et des drogues sur la paillasse latérale du patient.**
- Préparation et vérification des kits (artère, VVC, et autres si notion...).
- Selon les critères pré-hospitalier : l'accélérateur réchauffeur de sang, cahier de commande...
- S'assurer que les appuis-bras et paire de gros ciseaux sont à poste **à la gauche du patient.**

### E/ Accès veineux

- Préparer une VVP-NaCl avec une rampe et un robinet d'urgence.
- Préparer nécessaire pour poser une VVP (garrot, cathéter...).
- Préparer le bilan sanguin, dextro, hémocue, température.





## Anticipation intra-hospitalière

⇒ Déclenchée par le réanimateur du DAR A

- 1- Préparation accélérateur-réchauffeur
- 2- Préparation des culots O+ du stock d'urgence
- 3- Préparation du PPSB
- 4- Préparation de matériel d'hémostase
- 5- Pré-alerte de l'équipe de radiologie
- 6- Pré-alerte du bloc opératoire
- 7- Pré-alerte du chirurgien sénior concerné

# Optimisation du temps



Optimisation du temps



Travail en équipe & Coordination





## Le médecin sénior

→ *Idéalement un peu en retrait*

- 1- Définit la **stratégie d'hémostase & les priorités**
- 2- Contacte les différents intervenants extérieurs
- 3- Assure la bonne **coordination** de tous les acteurs
- 4- Anticipe & commande les produits sanguins
- 5- S'assure que les **groupages ont bien été prélevés**
- 6- S'assure que les Fax ont été **bien reçus** et que les **coursiers sont en route** via le logiciel **PTAH**.
- 7- Indique **sur le tableau** les produits commandés
- 8- Prescrit les produits et drogues d'urgence
- 9- S'assure du bon déroulement de la transfusion

## L'interne

→ *Posté auprès du patient*

- 1- Réalise les **gestes** (voies, ...) à la demande du sénior
- 2- Réalise les **gestes d'hémostase** simples nécessaires (*suture, tamponnement, ceinture, garrot...*)
- 2- Assure la **surveillance du patient en continue...**
- 3- **Informe le médecin sénior** d'une dégradation
- 4- Administre certains médicaments après discussion avec le médecin sénior
- 5- Peut remplacer l'IDE volant N°2 si absent.
- 6- Peut aider l'IDE volant N°1 pour accélérer l'indentification des produits

## L'IADE

→ *Mobile ou auprès du patient*

- 1- Monte le **réchauffeur** dès le début de la procédure ou à la pré-alerte du SAMU si justifié
- 2- Assure la **gestion des drogues** et du monitoring
- 3- Assure une **sédation** et une **ventilation optimale**
- 4- **Administre les produits urgents** (*Fg, PPSB, exacyl...*)
- 5- Prépare le matériel technique demandé par le médecin sénior ou un intervenant extérieur.
- 6- Assure le **renouvellement du stock d'urgence**
- 7- Encadre les IDE volants
- 8- A la fin, vérifie que la traçabilité est concordante

## L'infirmier volant N°1

→ *Posté devant la paillasse*

- 1- **Teste le patient** (sur une voie perf)
- 2- Teste les CGR du **stock d'urgence**, les percute et les transfère auprès du réchauffeur
- 3- Prépare produits dérivés du sanguin (*Fg, PPSB, exacyl...*)
- 4- **Réceptionne et vérifie les produits sanguins** et les transfère au **réchauffeur non percuté**
- 5- **Transmet** ces produits dérivés du sang (à l'IADE ou à l'interne) et les produits sanguins à l'IDE n°2 pour qu'ils soient administrés
- 6- Effectue la **traçabilité** dès que possible

ex: (interne sénior) + (jeune)

## L'infirmier volant N°2

→ *Posté devant le réchauffeur*

- 1- **Administre** les produits sanguins sur l'accélérateur
  - 2- Un seul produit à la fois en **Y** (sur le patient)
  - 3- Vérifie régulièrement sur le circuit que :
    - le débit est optimal (> 300 ml/200 ml/min)
    - qu'il n'y a pas trop de bulles
  - 4- Prévient le médecin en cas de problème.
  - 5- Jette les poches vides dans la **poubelle spécifique**
  - 6- **Barre les produits** passés sur le tableau
- Ce rôle sera assuré par l'interne ou l'IADE, si l'IDE volant N°2 est absent.*

## L'aide soignant

→ *Mobile*

- 1- **Assure les fax, suivi des commandes et des appels**
- 2- Indique sur le tableau les heures de fax
- 3- Met un **champ stérile** sous les plaies hémorragiques pour pouvoir évaluer l'abondance de saignement
- 4- Assure le service **pour la pose des voies**
- 5- Met en place la poubelle pour la traçabilité
- 6- **Sert les intervenants** extérieurs s'il y a des gestes d'urgences nécessaires
- 7- S'assure que le renouvellement du sang du stock d'urgence et des dérivés du sang (Fg, PPSB) a été fait

<b>DEC 1</b>		Nom - Prénom :		Age :		Grade pré-hospitalier :					
		Heure de l'accident :		Heure début transfert vers DAR :		Heure d'admission DAR :					
Médecin pré-Hospitalier :		<b>CLINIQUE PRÉ-HOSPITALIÈRE</b>						<b>PRISE EN CHARGE PRÉ-HOSPITALIÈRE</b>			
Mécanisme lésionnel :		PA :	/	SpO <sub>2</sub> :	VVP (nb, taille) :		Amines (type, dose) :				
		Etat respiratoire :		Sédation-Analgésie :		Remplissage (type, quantité) :					
ATCD - Allergie - TTT :		Glasgow :	Pupilles :		O <sub>2</sub> (ml) VAC :		Transfusion (CRA, Ag) :				
		Mobilité des membres :		Antibiothérapie :		Exacyl :					
		Autres :		Osmothérapie :							
<b>ÉVALUATION À L'ADMISSION</b>						<b>PRISE EN CHARGE GÉNÉRALE</b>					
Examen clinique :						Conditionnement :					
PA :		/	FC :	bpm	Amines :	Remplissage (type, quantité) :					
SpO <sub>2</sub> :		% (FIO <sub>2</sub> :	%)	EVN :	/10	T° :	°C				
Glasgow :		Pupilles :		Sédation-Analgésie :		Amines (type, dose) :					
Autre :				Hémostase (cainture, tamponnement...)		Osmothérapie :					
Biologie délocalisée :						Antibiothérapie :					
Dextro :		g/L	Hémocue :	g/dL	TQ ratio (INR) :	Drainage thoracique :					
Statut vaccinal anti-tétanique :											
FAST écho :											
Doppler Trans-Crânien :											
Gauche :		V <sub>sup</sub> / V <sub>dist</sub> =	/	IP <sub>cc</sub>							
Droite :		V <sub>sup</sub> / V <sub>dist</sub> =	/	IP <sub>cc</sub>							
<b>GROUPAGE</b>			<b>REMARQUES – PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES</b>								
<input type="checkbox"/> PTAH réalisé <input type="checkbox"/> Dépôt - 2 <input type="checkbox"/> PTAH en cours <input type="checkbox"/> Réception CTS											
<b>TRANSFUSION</b>	<b>Pack commandé</b>	<b>Heure FAX</b>	<b>Heure PTAH</b>	<b>Heure début transfusion</b>	<b>CGR transfusés</b>	<b>PFC transfusés</b>	<b>CPS transfusés</b>	<b>Fibrinogène</b>	<b>Exacyl</b>	<b>PPSB</b>	<b>Calcium</b>
Stock d'urgence											
Rang 1										—	
Rang 2										—	
Rang 3										—	
Rang 4										—	

## Phase d'Accueil

- Déclenchement du chronomètre
- Positionnement de chaque acteur dans sa zone de travail
- Réalisation des étiquettes
- Accolement rapide des 2 brancards
- Changement de respirateur + prise de pouls carotidiens
- Examen rapide du scalp et de la face
- Descopage–Rescopage systématique avant transfert + relève paramédicale
- Clarification rapide des voies, ablation des lignes superflus
- Coordination générale et évaluation de l'extrême urgence
- Relève médicale faite simultanément dans la zone médicale

Interne  
TOUS  
AS  
IADE  
IADE  
IADE  
IDE  
IDE  
Sénior  
Interne

- Faire l'appel général à l'interphone
- Demande si "Procédure étiquette N1"
- Signaler l'absence de pouls carotidien
- Signaler une hémorragie massive extériorisée
- Signaler la présence d'amines et les doses
- Informé si nécessité d'une IDE-2

## Phase de Bilan

- Test et clarification complète des voies, mise en place d'une rampe
- Bilan bio-groupage
- Examen clinique & échographique
- Evaluation des lésions sous les attelles et sous les pansements
- Pose de champs stériles sous les plaies délabrantes pour évaluer le saignement
- Réalisation de l'envoi du bilan via PTAH-UF
  - ⇒ Procédure [Urg N1 Polytraum – Bilan] ou procédure [EB = Echantillon biologique]
- Etiquetage et descente des bilans au Niveau -2
- Réalisation systématique de Hb, coagucheck, dextro
- Evaluation de la douleur chez un patient conscient
- Recueil des données sur le tableau
- Détermination de la stratégie initiale en salle d'urgence

IADE  
IDE  
Médecins  
Sénior  
AS  
IDE  
AS  
IDE  
IDE  
Externe  
Sénior

- Signaler le nombre et la qualité des VVP
- Signaler que le groupage est prélevé
- Signaler si le saignement est important ou continu
- Demander le type de procédure pour les bilans
- Signaler que le PTAH a été réalisé
- S'assurer que les étiquettes jaunes N1 sont collées
- Signaler les valeurs Hb, TQr et dextro
- Synthétiser les lésions significatives
- Catégoriser le patient "stable, instable ou moribond"

# Travail en équipe & Coordination



# Principes généraux de transfusion massive

## Définitions conventionnelles :

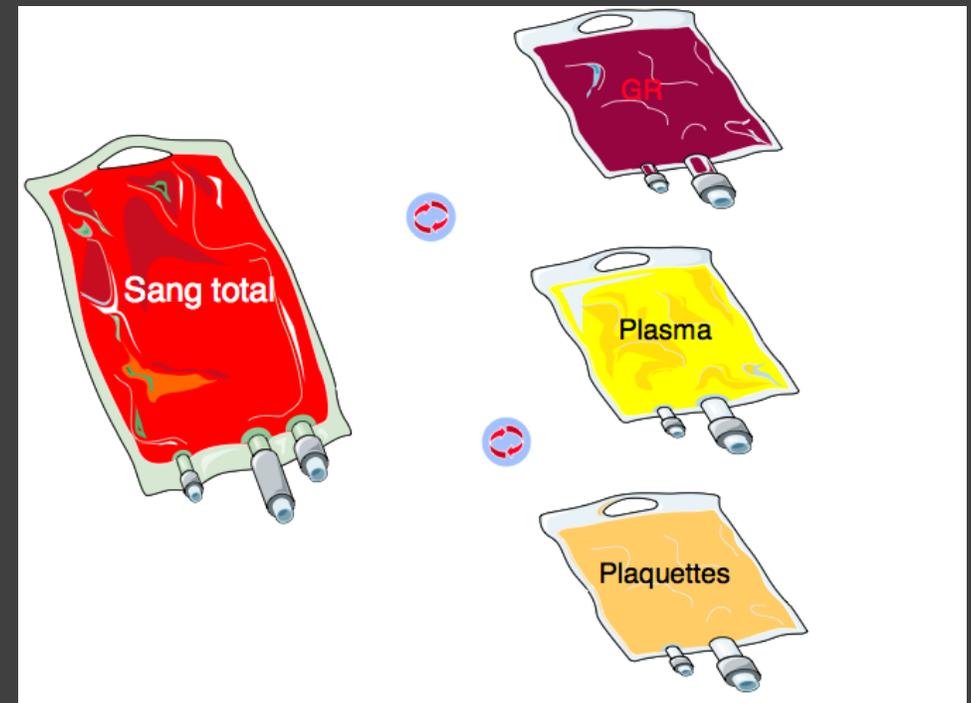
- ④ **1 masse sanguine < 24 heures**
- ④ **10 Unités CGR < 24 heures**
- ④ **6 Unités CGR < 6 heures**

Définitions conventionnelles :

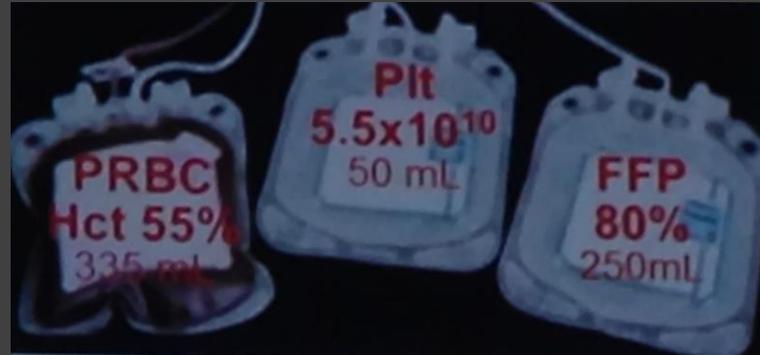
- ① 1 masse sanguine < 24 heures
- ② 10 Unités CGR < 24 heures
- ③ 6 Unités CGR < 6 heures

Transfusion la plus proche possible du sang total

CGR  
+  
plasma  
+  
plaquettes



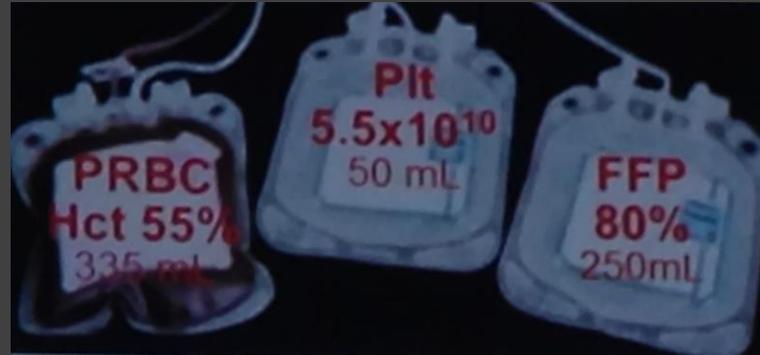
# Ratios transfusionnels



635 ml	Sang total
Hématocrite	38-45
Plaquettes	150-300
Facteurs de coagulation	100%
Fibrinogène	2,1g

Armand & Hess, Transfusion Med Rev 2003

# Ratios transfusionnels



635 ml	Sang total	CGR:PFC:CPS 1:1:1
Hématocrite	38-45	29
Plaquettes	150-300	87
Facteurs de coagulation	100%	65%
Fibrinogène	2,1g	0,8g

Armand & Hess, Transfusion Med Rev 2003

Comment savoir si la transfusion sera « massive » ?

Comment savoir si la transfusion sera « massive » ?

Comment prédire une transfusion  
> 6 CGR en 6h ou > 10 CGR en 24h  
dès l'admission du patient ?



Obtention des résultats  
d'hématologie standard :

35 à 45 min ...

*Le déclenchement d'une transfusion massive  
ne peut pas être guidé par ces bilans standards...*

# Méthodes thromboélastométriques : TEG, ROTEM



- Résultats préliminaires en 5 min, complets en 20 min



- Meilleure fiabilité si effectuées au laboratoire (technique complexe)



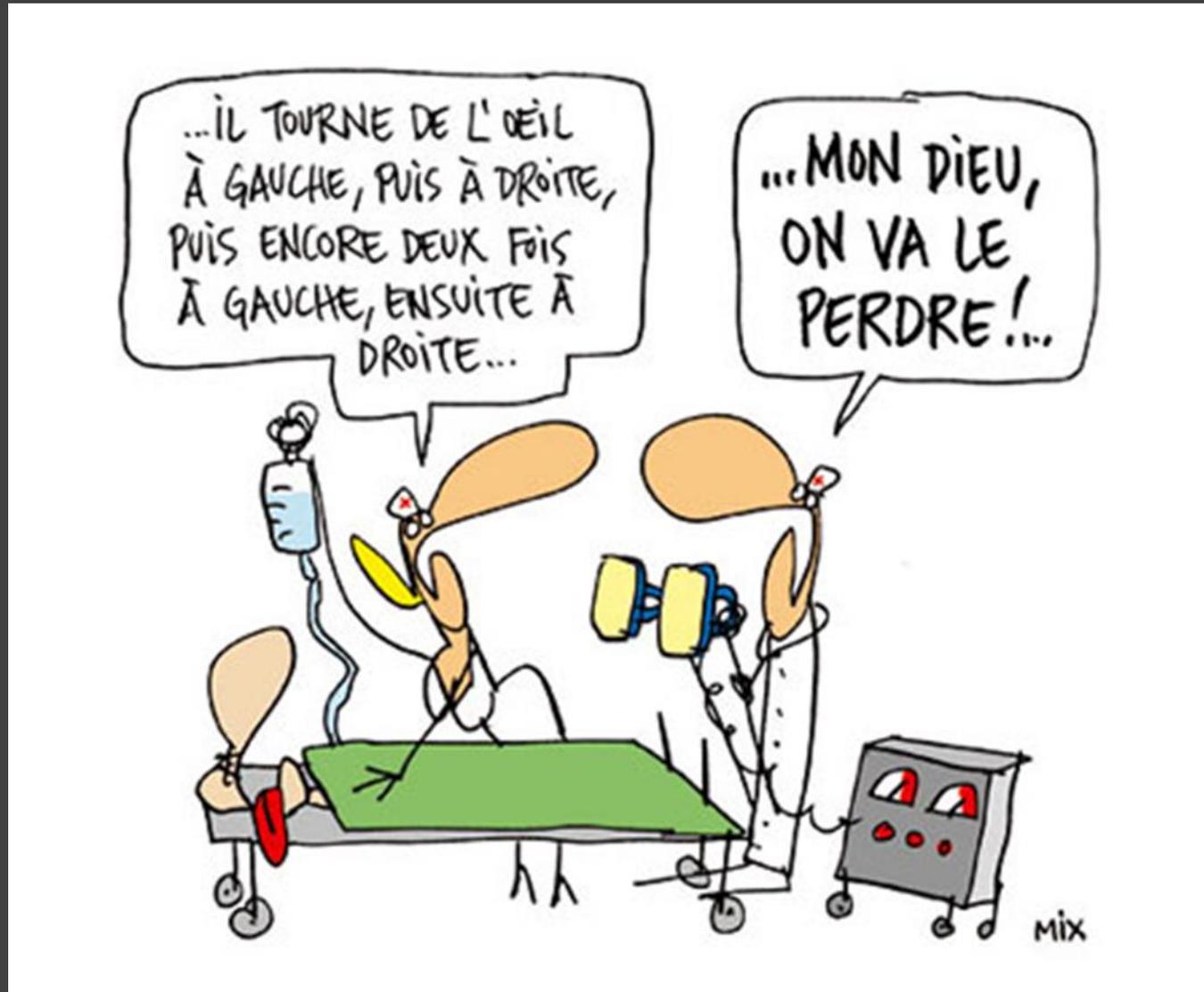
- Coût des réactifs et des consommables élevés



- Peu disponible



Valeurs normales : < 1,2  
Coagulopathie modérée : 1,2-1,4  
Coagulopathie sévère : > 1,4



# Transfusion massive

Variable	Value	Points	Score
Haemoglobin (g/dl)	< 7	8	
	< 9	6	
	< 10	4	
	< 11	3	
	< 12	2	
Base excess (mm)	< -10	4	
	< -6	3	
	< -2	1	
Systolic blood pressure (mmHg)	< 100	4	
	< 120	1	
Heart rate (bpm)	> 120	2	
Free intraabdominal fluid (e.g. by FAST)		3	
Clinically instable pelvic fracture		6	
Open or dislocated femur fracture		3	
Male gender		1	
<b>TASH &gt;</b> (sum of score points)			

Probability for massive transfusion (MT)	
TASH	P
1-8	< 5%
9	6%
10	8%
11	11%
12	14%
13	18%
14	23%
15	29%
16	35%
17	43%
18	50%
19	57%
20	65%
21	71%
22	77%
23	82%
24 +	>85%

# Critères prédictifs de transfusion massive

- ⊗ Etat de choc débutant ou installé
  - ⊗ Hypotension artérielle PAS < 90 mmHg
  - ⊗ Tachycardie FC > 120 bpm
  - ⊗ Déglobulisation Hémocue < 10 g/dL ou  $\Delta$ Hb > 2
  - ⊗ Remplissage pré-hospitalier > 2000 ml
- ⊗ Lésions à haut potentiel hémorragique
  - ⊗ Traumatisme pénétrant
  - ⊗ eFAST positive : hémothorax, hémopéritoine, hémorétropéritoine
  - ⊗ Hémorragies abondantes extériorisées : épistaxis, plaies de la face ou du scalp, arrachement de membre...
  - ⊗ Suspicion de fracture instable du bassin
  - ⊗ Suspicion de fracture déplacée du fémur, fracas des membres

Que faire en parallèle d'une transfusion massive ?

# Transfusion massive

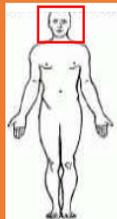
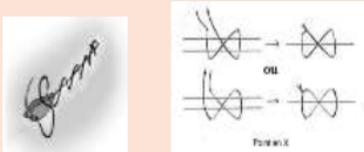
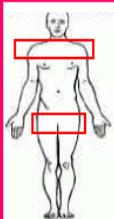


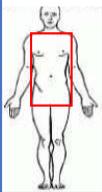
Transfusion sur désilet + accélérateur :  
300-500 ml/min soit 30s à 1 min par CGR



# Contrôle des saignements extériorisés



Région anatomique	Type d'hémorragie	Conduite à tenir en première intention	Conduite à tenir en cas d'échec ou cas particuliers	Contact
<b>TETE</b> 	<b>Scalp hémorragique</b> ou <b>Plaie délabrante hémorragique du visage</b>	Exploration puis hémostase avec le KIT PARAGE-HEMOSTASE + Suture hémostatique ( <b>Vicryl® 0</b> ) par surjet passé ou point en X 	+ Hémostase au bistouri électrique si saignement artériolaire multiple + Clampage et Ligature vasculaire si artériole visible + <b>Packing</b> avec QuikClot® si fermeture cutanée possible + Compresse QuikClot® directement sur la plaie avec pansement compressif si fermeture cutanée impossible	IDG CMF  19651
	<b>Epistaxis abondant</b>	Tamponnement antérieur avec mèches iodoformées	En cas d'échec ou d'emblée si saignement massif : -Tamponnement postérieur avec sonde urinaire mise en traction avec une pince Kocher -Tamponnement antérieur avec bande QuikClot® Z-fold	
	<b>Saignement intra-buccal abondant</b> (avulsion dentaire, gingivorragie, plaie langue)	- Hémostase classique par suture - Suture en X sur plaie de la langue par Vicryl 2.0	<b>Packing buccal</b> : compresses simples + Fermeture et occlusion de l'articulé dentaire par bandage externe (« œuf de Pâques ») pour optimiser la compression mécanique intra-buccale	
<b>ZONES JONCTIONNELLES</b> (=non garrotables) 	<b>Cou</b>	Exploration à la <b>recherche de lésion vasculaire</b> puis Hémostase avec le KIT PARAGE-HEMOSTASE + Suture hémostatique ( <b>Vicryl® 0</b> ) par surjet passé ou point en X	+ Hémostase au bistouri électrique ± clampage (halstead) + <b>Packing</b> avec QuikClot® si fermeture cutanée possible + Bandes QuikClot® Z-fold utilisées en méchage sur les traumatismes pénétrants	IDG chirurgie vasculaire  19184
	<b>Epaule et région sous-clavière</b>	Exploration à la <b>recherche de lésion vasculaire</b> puis Hémostase avec le KIT PARAGE-HEMOSTASE + Suture hémostatique ( <b>Vicryl® 0</b> ) par surjet passé ou point en X	+ Hémostase au bistouri électrique ± clampage (halstead) + <b>Packing</b> avec QuikClot® si fermeture cutanée possible + Mèches QuikClot® Z-fold utilisées en méchage sur les traumatismes pénétrants	
	<b>Scarpa</b>	Exploration à la <b>recherche de lésion vasculaire</b> puis Hémostase avec le KIT PARAGE-HEMOSTASE + Suture hémostatique ( <b>Vicryl® 0</b> ) par surjet passé ou point en X	+ Hémostase au bistouri électrique ± clampage (halstead) + <b>Packing</b> avec QuikClot® Z-fold si fermeture cutanée possible + Bandes QuikClot® utilisées en méchage sur les traumatismes pénétrants ± <i>Ballon d'occlusion endo-aortique si lésion artérielle non-contrôlée +++</i>	

<b>TRONC</b> 	<b>Plaie hémorragique thoracique</b>	-Si <u>plaie soufflante</u> : pansement Asherman -Si <u>plaie pariétale hémorragique</u> : (kit tamponnement nasal) ⇒ méchage avec bande QuikClot® Z-fold ⇒ utilisation d'une sonde urinaire en traction -Si <u>plaie délabrante</u> : Parage chirurgical hémostatique ± hémostase au bistouri électrique + suture au <b>Vicryl® 0</b> ± Packing avec compresses simples ou tétra	-Drainage thoracique si hémithorax pour ⇒ Suivi du débit saignement ⇒ Utilisation de l'auto-transfusion -Appel chir vasculaire sénior pour bloc en urgence (thorotomie d'hémostase)
	<b>Hémorragies intra-alvéolaires massives</b>	-Contre-indication aux aspirations bronchiques -Stabilisation pneumatique par PEP élevée	± Ventilation percussive à haute-fréquence (VDR4) ± ECMO VV avec stabilisation pneumatique isolée sans convection respiratoire (ex. APRV P <sub>MAX</sub> ~22 – P <sub>MIN</sub> ~16)
	<b>Plaie hémorragique abdominale</b>	-Si <u>plaie délabrante</u> : Parage chirurgical hémostatique ± hémostase au bistouri électrique + suture au <b>Vicryl® 0</b> ± Packing avec compresses simples ou tétra	-Appel chir digestif sénior pour bloc en urgence ± Pose du désilet artériel 10 Fr ± Pose du ballon d'occlusion intra-aortique
	<b>Plaie hémorragique périnéale</b>	-Si <u>plaie pénétrante</u> : méchage avec mèche QuikClot® Z-fold -Si <u>plaie vaginale</u> : packing avec compresses stériles -Si <u>plaie délabrante</u> : Parage chirurgical hémostatique ± hémostase au bistouri électrique + suture au <b>Vicryl® 0</b> ± Packing avec compresses simples ou tétra	-Appel chir urologue sénior pour bloc en urgence ± Pose du désilet artériel 10 Fr ± Pose du ballon d'occlusion intra-aortique
<b>MEMBRES</b> 	<b>Plaies de taille moyenne ou Fractures ouvertes Gustilo II</b>	-Réduction du foyer de fracture et immobilisation dans l'axe dans une attelle à dépression -Parage chirurgical hémostatique + suture hémostatique au <b>Vicryl® 0</b> ± Packing compressif avec compresses simples ou tétra	-Packing compressif avec QuikClot® avec fermeture cutanée complète ou partielle (si bloc retardé ou hémorragie active)
	<b>Plaies hémorragiques délabrantes ou Fractures ouvertes Gustilo III, IIIC</b>	-Réduction du foyer de fracture et immobilisation dans l'axe dans une attelle à dépression -Parage chirurgical hémostatique + Packing compressif avec QuikClot® + rapprochement hémostatique des berges par <b>Vicryl® 0</b> avec fermeture partielle ou complète	± Garrot si hémorragie non-contrôlée ou lésion artérielle ± Ballon d'occlusion endoaortique (si garrot inefficace, lésion non-clampable ou bilatérale) -Appel chir ortho / Vasco pour bloc en urgence
	<b>Lésion artérielle dominante ou lésion d'un tronc veineux</b>	-Parage chirurgical hémostatique avec clampage vasculaire par pince de Halstead -Packing compressif avec compresses simples ou tétra -Pas de fermeture cutanée	± Garrot si hémorragie non-contrôlée ou lésion artérielle ± Ballon d'occlusion endoaortique (si garrot inefficace, lésion non-clampable ou bilatérale)
	<b>Amputation traumatique</b>	-Garrot proximal si lésion fortement hémorragique -Parage chirurgical hémostatique ± clampage vasculaire -Packing par compresse QuikClot® sur le moignon (pour diminuer la reprise des saignements veineux à la levée du garrot) AVEC pansement compressif ou fermeture partielle par <b>Vicryl® 0</b>	-Appel chir ortho / Vasco pour bloc en urgence ± Ballon d'occlusion endoaortique (si garrot inefficace, lésion non-clampable ou bilatérale)

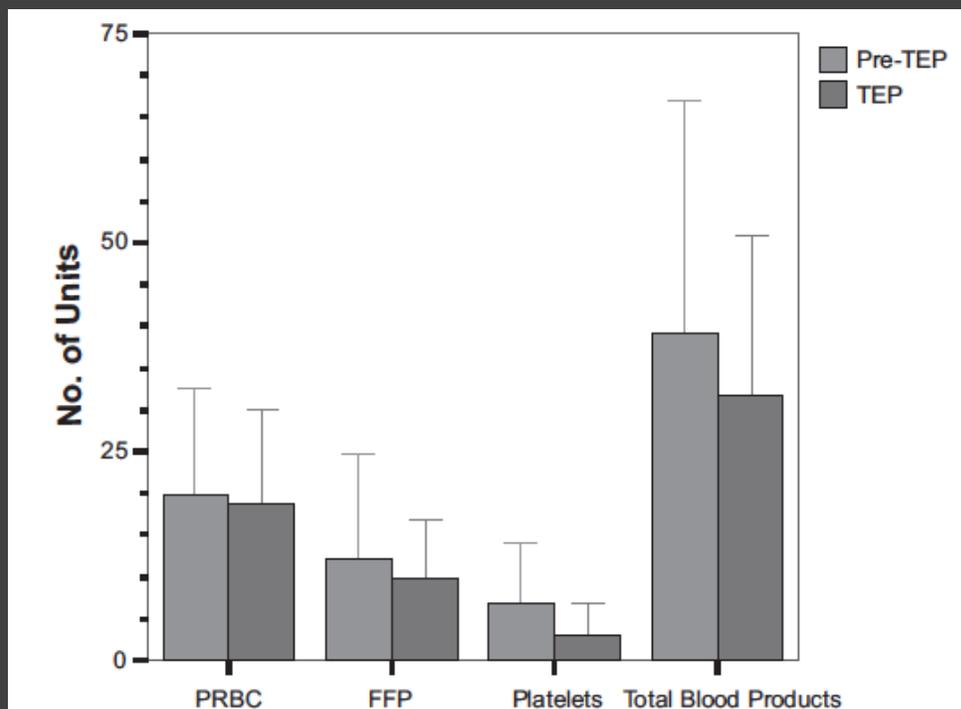
# Contrôle des saignements internes



# Quel protocole de transfusion massive ?

# Damage Control Hematology: The Impact of a Trauma Exsanguination Protocol on Survival and Blood Product Utilization

Bryan A. Cotton, MD, Oliver L. Gunter, MD, James Isbell, MD, Brigham K. Au, BS, Amy M. Robertson, MD, John A. Morris, Jr., MD, Paul St. Jacques, MD, and Pampee P. Young, MD, PhD



**Fig. 1.** Unadjusted initial 24-hour blood product utilization before and after implementation of TEP. Each bar corresponds to the mean number of units transfused + standard deviation.

*J Trauma.* 2008;64:1177–1183.

**Table 2** Univariate Analyses of Primary and Secondary Outcome Measures

Variable	Pre-TEP (n = 117)	TEP (n = 94)	p
30-d mortality (%)	65.8	51.1	0.030*
24-h blood product use (units)	39 ± 28	31.8 ± 19	0.017*
24-h RBC use (units)	19.8 ± 12.8	18.8 ± 11.2	0.695
24-h FFP use (units)	12.4 ± 12.5	9.9 ± 7	0.595
24-h PLT use (units)	6.8 ± 7.2	3.1 ± 3.7	<0.001*
Intraoperative RBC use (units)	11.1 ± 8.5	16 ± 11.4	0.001*
Intraoperative FFP use (units)	4.3 ± 4	8.2 ± 6.8	<0.001*
Intraoperative PLT use (units)	1.1 ± 2.6	2.2 ± 2.3	<0.001*
Intraoperative crystalloid (L)	6.7 ± 4.2	4.9 ± 3.0	0.002*
Unexpected survivors (%)	5.1	22.3	<0.001*
Unexpected deaths (%)	22.2	8.5	0.007*

\* Statistically significant at  $p < 0.05$ .

TEP, trauma exsanguination protocol; RBC, red blood cell; FFP, fresh frozen plasma; PLT, platelets.



## Schéma d'Administration d'une Transfusion Massive DAR Lapeyronie



### UTILISATION DU STOCK D'URGENCE VITALE

<b>Rang 0</b>	<b>CGR</b> 2 à 6... <i>O négatif si enfant ou femme jeune</i>	<b>KANOKAD</b> 20 UI/kg <i>À diluer dans 60 ml max, IVSE</i>	<b>CLOTTAFAC</b> 40 mg/kg <i>IVL, percuté avec un trocard</i>	<b>EXACYL</b> 1g sur 20min <i>IVL, mini-flacc</i>
---------------	---	--	---	---

### COMMANDE EFS **PACK 1** & STOCK

<b>Rang 1</b>	2 CGR	6 PFC	1 CPS
---------------	-------	-------	-------

### COMMANDE EFS **PACK 2 (a ou b)** & STOCK

<b>Rang 2</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	<b>CLOTTAFAC</b> 1,5 g = 1 flacon	<b>EXACYL</b> 1g sur 8h	2 amp CaCl <sub>2</sub>
---------------	------------	------------	--------------------------------------	----------------------------	-------------------------

### COMMANDE EFS **PACK 3 (a ou b)** & STOCK

<b>Rang 3</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	1 CPS
---------------	------------	------------	-------

### COMMANDE EFS **PACK 2 a ou b** & STOCK

<b>Rang 4</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	<b>CLOTTAFAC</b> 1,5 g = 1 flacon	2 amp CaCl <sub>2</sub>
---------------	------------	------------	--------------------------------------	-------------------------

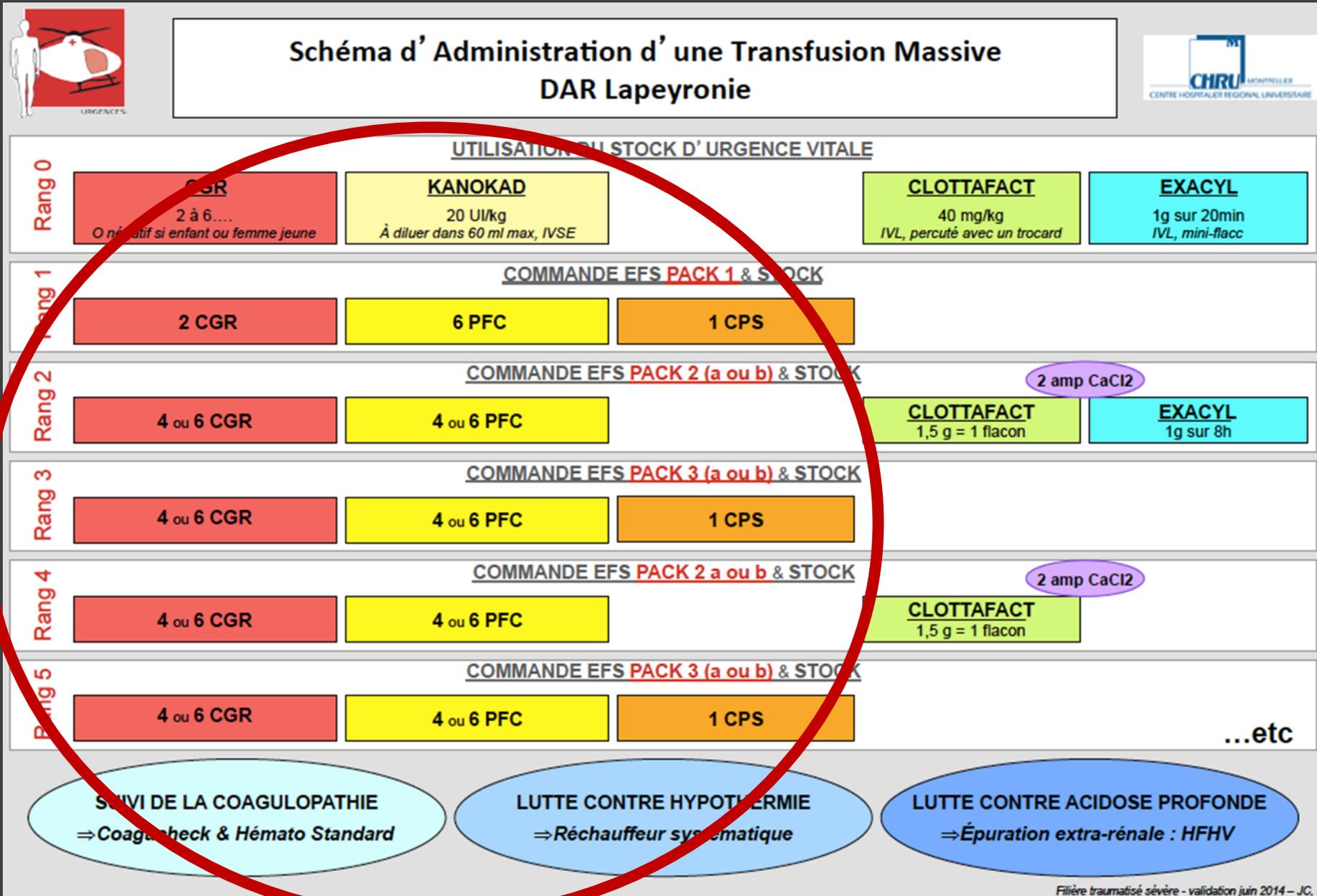
### COMMANDE EFS **PACK 3 (a ou b)** & STOCK

<b>Rang 5</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	1 CPS	...etc
---------------	------------	------------	-------	--------

**SUIVI DE LA COAGULOPATHIE**  
⇒ Coagucheck & Hémato Standard

**LUTTE CONTRE HYPOTHERMIE**  
⇒ Réchauffeur systématique

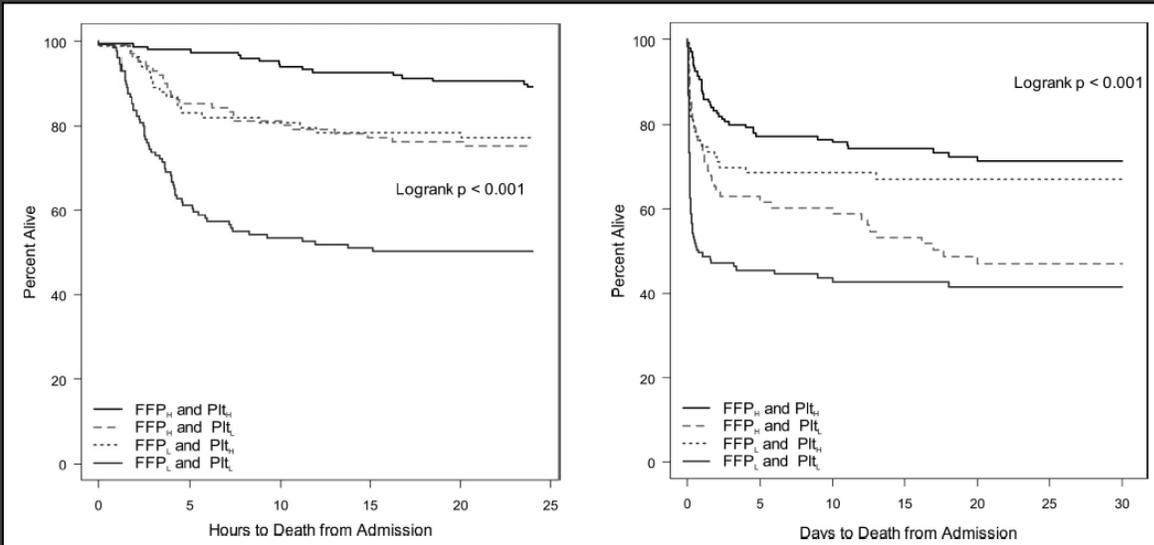
**LUTTE CONTRE ACIDOSE PROFONDE**  
⇒ Épuration extra-rénale : HFHV



# Increased Plasma and Platelet to Red Blood Cell Ratios Improves Outcome in 466 Massively Transfused Civilian Trauma Patients

John B. Holcomb, MD,\* Charles E. Wade, PhD,\* Joel E. Michalek, PhD,† Gary B. Chisholm, PhD,‡ Lee Ann Zarzabal, MS,† Martin A. Schreiber, MD,‡ Ernest A. Gonzalez, MD,§ Gregory J. Pomper, MD,¶ Jeremy G. Perkins, MD,|| Phillip C. Spinella, MD,\*\* Kari L. Williams, RN,\* and Myung S. Park, MD\*

(Ann Surg 2008;248: 447–458)



## Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline

Donat R Spahn<sup>1</sup>, Bertil Bouillon<sup>2</sup>, Vladimir Cerny<sup>3,4</sup>, Timothy J Coats<sup>5</sup>, Jacques Duranteau<sup>6</sup>, Enrique Fernández-Mondéjar<sup>7</sup>, Daniela Filipescu<sup>8</sup>, Beverley J Hunt<sup>9</sup>, Radko Komadina<sup>10</sup>, Giuseppe Nardi<sup>11</sup>, Edmund Neugebauer<sup>12</sup>, Yves Ozier<sup>13</sup>, Louis Riddez<sup>14</sup>, Arthur Schultz<sup>15</sup>, Jean-Louis Vincent<sup>16</sup> and Rolf Rossaint<sup>17\*</sup>

### Plasma

**Recommendation 26** We recommend the initial administration of plasma (fresh frozen plasma (FFP) or pathogen-inactivated plasma) (Grade 1B) or fibrinogen (Grade 1C) in patients with massive bleeding.

If further plasma is administered, we suggest an optimal plasma:red blood cell ratio of at least 1:2. (Grade 2C)



- Deux problématiques :
  - Délai incompressible pour obtenir des PFC iso-groupes
  - Délai incompressible pour obtenir des CPS

- Deux problématiques :
  - Délai incompressible pour obtenir des PFC iso-groupes
  - Délai incompressible pour obtenir des CPS

Place des PFC AB décongelé ?

- Deux problématiques :
  - Délai incompressible pour obtenir des PFC iso-groupes
  - Délai incompressible pour obtenir des CPS

Place des CCP ?

# Concentrés de complexes prothrombiniques



- Facteurs de coagulation : II, VII, IX, X, Pr C et S
- Permet de pallier à l'attente d'obtention de PFC (60 min de délai moyen)
- Dose unique en association à la transfusion massive

1 à 2 flacons (20 UI/kg soit 1500 à 2000UI) sur 10 min

# Prothrombin Complex Concentrate Versus Fresh-Frozen Plasma for Reversal of Coagulopathy of Trauma: Is There a Difference?

Bellal Joseph · Hassan Aziz · Viraj Pandit · Daniel Hays · Narong Kulvatunyou · Zeeshan Yousuf · Andrew Tang · Terence O’Keeffe · Donald Green · Randall S. Friese · Peter Rhee

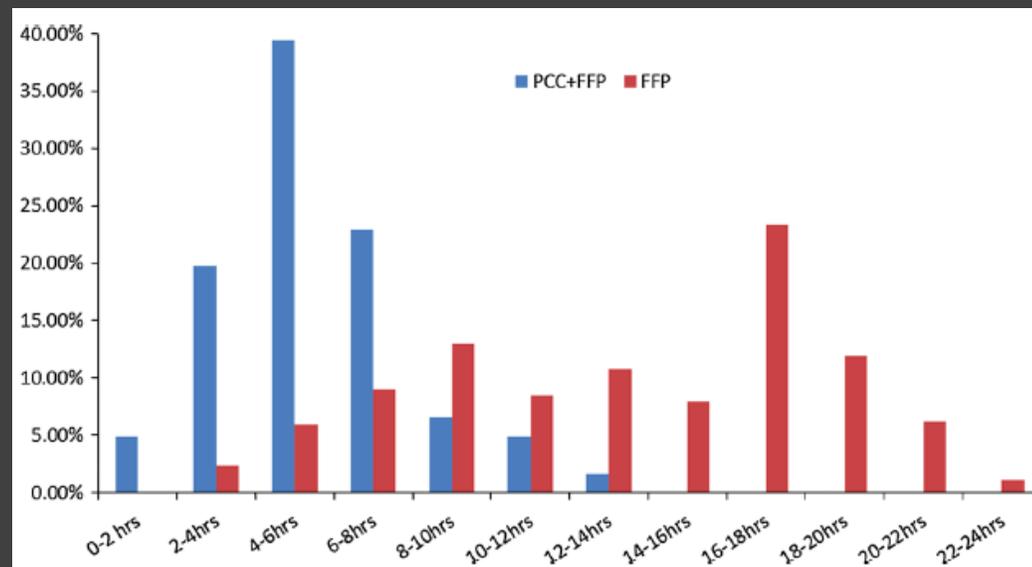


World J Surg

Published online: 06 May 2014

**Table 2** Outcomes

Characteristic	PCC+FFP (n = 63)	FFP (n = 189)	p
Time to initiation of therapy (min)	68 ± 31	74 ± 38	0.6
INR			
Correction of INR	97 %	93 %	0.1
Time to correction (min)	394 ± 311	1,050 ± 1,126	0.001
Blood products			
PRBC (units)	6.6 ± 4.1	10 ± 8.3	0.001
FFP (units)	2.8 ± 1.8	3.9 ± 1.3	0.01
Platelets (units)	1.2 ± 2.1	1.5 ± 2.7	0.2
FFP:PRBC (1:1)	60.3 % (38)	48.1 % (91)	0.1
Thromboembolic complications			
DVT, n (%)	1 (1.6 %)	2 (1.1 %)	0.6
Mesenteric infarction, n (%)	1 (1.6 %)	1 (0.5 %)	0.1
Mortality, n (%)	15 (23 %)	53 (28 %)	0.04



**Fig. 2** Proportion of patients with INR corrected and time to correction of INR in both the groups (PCC+FFP and FFP alone)

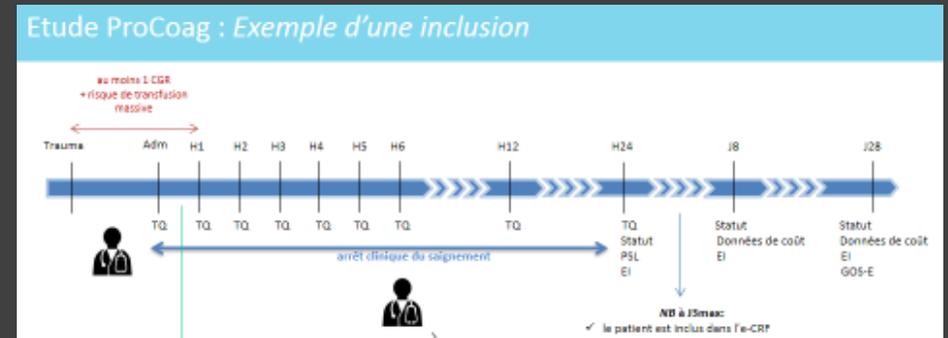
**Impact de l'administration précoce de concentrés de complexe prothrombique chez les patients présentant une hémorragie post-traumatique grave**



- PHRC national multicentrique (12 trauma centers)
- Etude randomisée en double aveugle contre placebo
- Objectif principal : démontrer le bénéfice sur les besoins transfusionnels et la mortalité d'une administration d'une dose unique de CCP à dose de 20 UI/kg avant transfusion massive chez un polytraumatisé

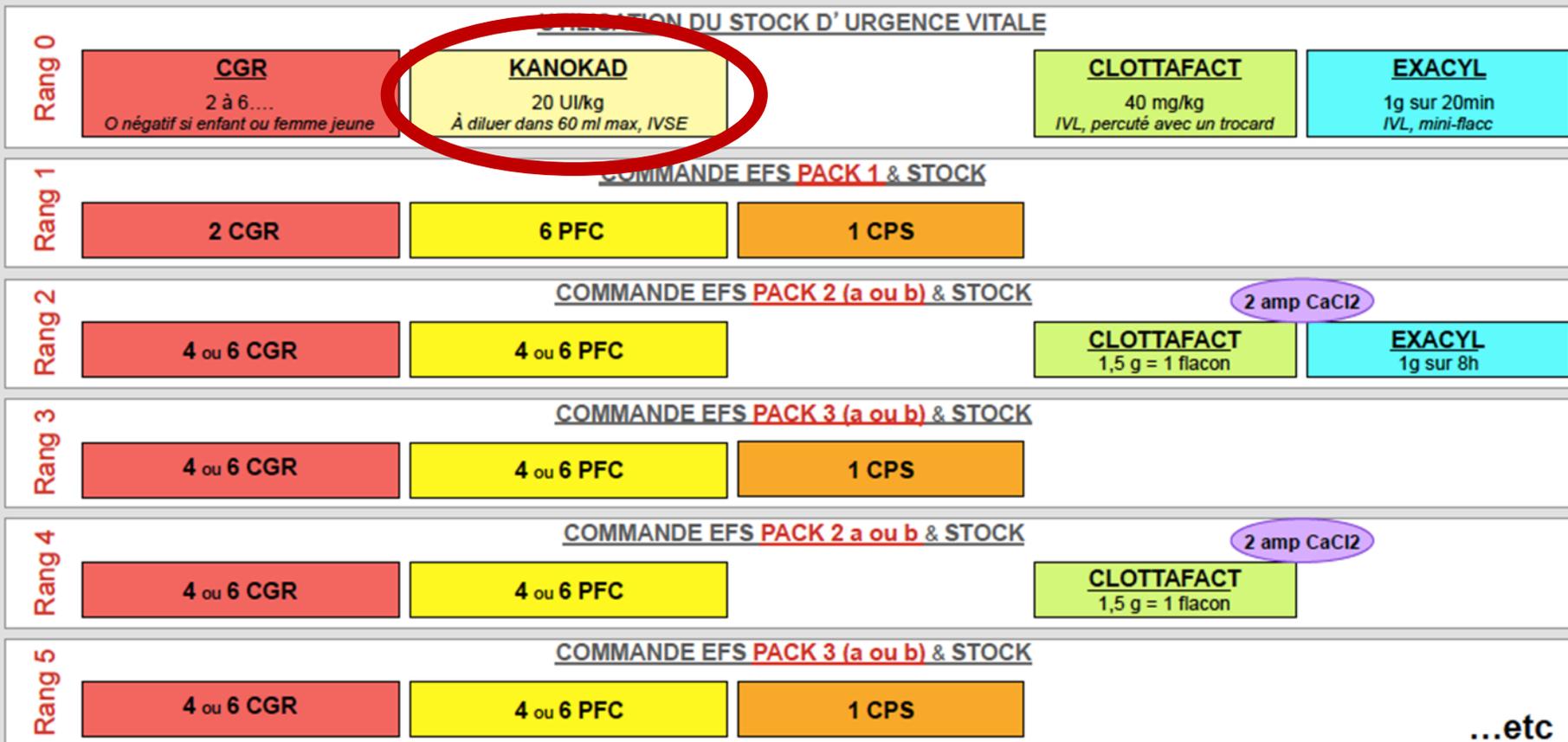
- Début de l'étude : février 2018

- NSN : 350 patients (120/350 en janvier 2019)





## Schéma d'Administration d'une Transfusion Massive DAR Lapeyronie



**SUIVI DE LA COAGULOPATHIE**  
⇒ Coagucheck & Hémato Standard

**LUTTE CONTRE HYPOTHERMIE**  
⇒ Réchauffeur systématique

**LUTTE CONTRE ACIDOSE PROFONDE**  
⇒ Épuration extra-rénale : HFHV

Filière traumatisé sévère - validation juin 2014 - JC, PD

- Deux problématiques :
  - Délai incompressible pour obtenir des PFC iso-groupes
  - Délai incompressible pour obtenir des CPS

Place des PLYO ?



## Préparation et administration d'un PLYO (plasma lyophilisé)



Avant toute administration de PLYO :  
les 2 tubes d'EDTA doivent avoir été prélevés pour la détermination du groupe sanguin du patient



A. Percuter le flacon d'eau ppi en premier



B. Percuter en second le flacon de lyophilisat pour assurer le transfert de l'eau ppi



C. Remuer le flacon pendant 3 à 6 min jusqu'à dissolution complète

- D. Administrer au patient avec un transfuseur :
- soit sur accélérateur-réchauffeur Belmont avec une surveillance attentive et continue
  - soit en débit libre

E. Traçabilité sur un dossier transfusionnel classique

F. Renouvellement du stock d'urgence par ordonnance à faxer à l'EFS (id CGR, coller étiquettes et cocher renouvellement de stock)

- Deux problématiques :
  - Délai incompressible pour obtenir des PFC iso-groupes
  - Délai incompressible pour obtenir des CPS

Place des CCP, PFC AB, PLYO ?

- Deux problématiques :

- Délai incompressible : comment obtenir des PFC iso-groupes

Place des CCP, PFC AB, PLYO ?

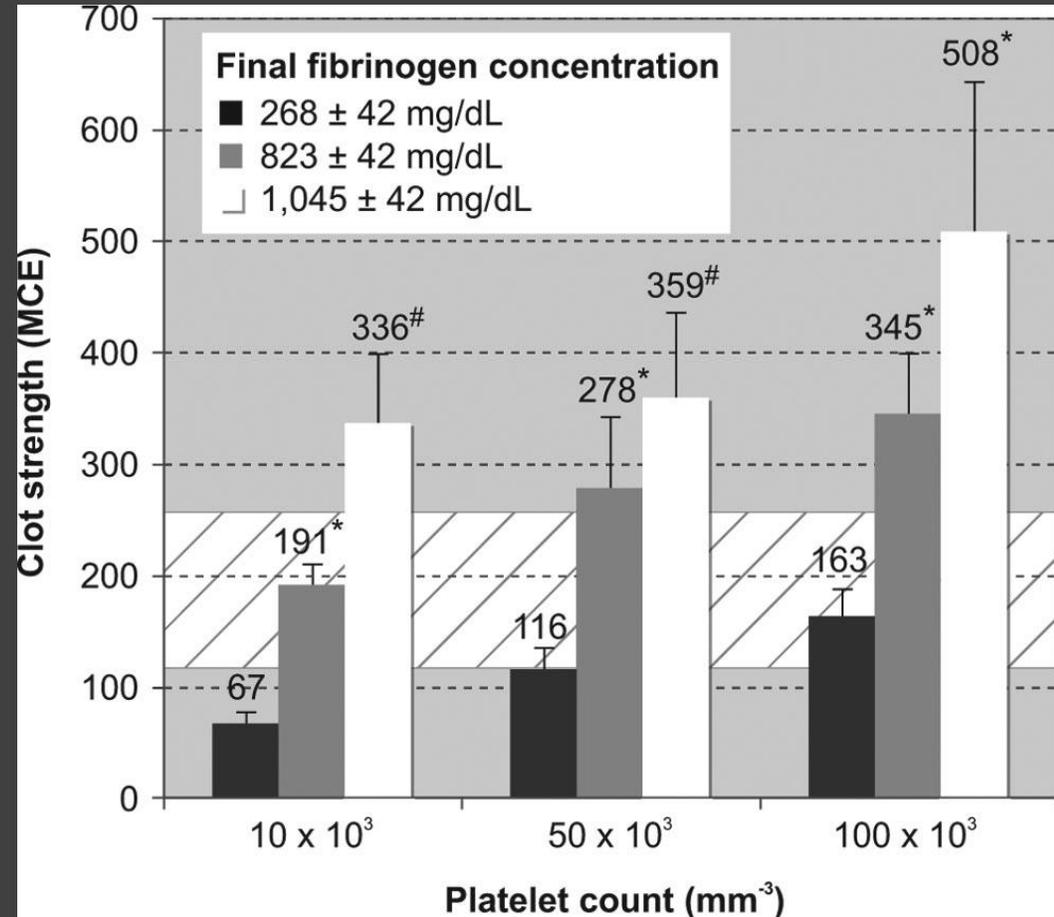
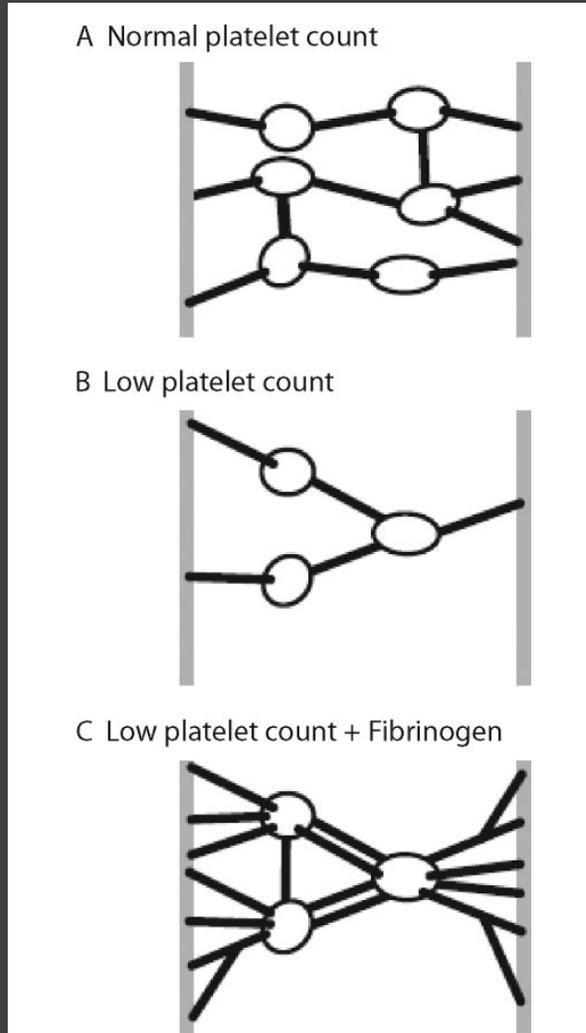
- Délai incompressible : comment obtenir des CPS

Place des concentrés de fibrinogène ?

# The Effects of Fibrinogen Levels on Thromboelastometric Variables in the Presence of Thrombocytopenia

Thomas Lang, MD\*†

(Anesth Analg 2009;108:751-8)



# Concentrés de fibrinogène ou PFC ?

- PFC :
  - 15 ml/kg de PFC n'augmente le taux de fibrinogène que de 0,4 g/L
    - > souvent insuffisant
  - méthode de sécurisation des PFC (viro-atténuation) et conservation
    - > altération du fibrinogène
  - délivrance après décongélation
    - > retard d'administration
- Concentrés de fibrinogène : *Riastap*®, *Clottafact*®
  - apport standardisé de fibrinogène (15g/L)
  - faible volume (100ml) après reconstitution
  - immédiatement disponible y compris dans des zones éloignées des EFS
  - conservation facile (usage pré-hospitalier possible)



## Schéma d'Administration d'une Transfusion Massive DAR Lapeyronie



UTILISATION DU STOCK D'URGENCE VITALE			
<b>Rang 0</b>	<b>CGR</b> 2 à 6... <i>O négatif si enfant ou femme jeune</i>	<b>KANOKAD</b> 20 UI/kg À diluer dans 60 ml max, IVSE	<b>CLOTTAFAC</b> 40 mg/kg IVL, percuté avec un trocard
			<b>EXACYL</b> 1g sur 20min IVL, mini-flacc
COMMANDE EFS PACK 1 & STOCK			
<b>Rang 1</b>	2 CGR	6 PFC	1 CPS
COMMANDE EFS PACK 2 (a ou b) & STOCK			
<b>Rang 2</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	2 amp CaCl <sub>2</sub>
			<b>CLOTTAFAC</b> 1,5 g = 1 flacon
			<b>EXACYL</b> 1g sur 8h
COMMANDE EFS PACK 3 (a ou b) & STOCK			
<b>Rang 3</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	1 CPS
COMMANDE EFS PACK 2 a ou b & STOCK			
<b>Rang 4</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	2 amp CaCl <sub>2</sub>
			<b>CLOTTAFAC</b> 1,5 g = 1 flacon
COMMANDE EFS PACK 3 (a ou b) & STOCK			
<b>Rang 5</b>	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	1 CPS

**SUIVI DE LA COAGULOPATHIE**  
⇒ Coagucheck & Hémato Standard

**LUTTE CONTRE HYPOTHERMIE**  
⇒ Réchauffeur systématique

**LUTTE CONTRE ACIDOSE PROFONDE**  
⇒ Épuration extra-rénale : HFHV

...etc

# Acide tranexamique



- ⦿ Anti-fibrinolytique
- ⦿ Faible coût
- ⦿ Peu voire pas d'effets adverses

1g (2amp) sur 10 min (idéalement en pré-hospitalier) suivi de 1g sur 8h en IVSE

*D'autant plus efficace que l'administration est précoce*

# Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial



Lancet 2010; 376: 23–32

CRASH-2 trial collaborators\*

	Tranexamic acid (n=10 060)	Placebo (n=10 067)	RR (95% CI)	p value (two-sided)
Any cause of death	1463 (14.5%)	1613 (16.0%)	0.91 (0.85–0.97)	0.0035
Bleeding	489 (4.9%)	574 (5.7%)	0.85 (0.76–0.96)	0.0077
Vascular occlusion*	33 (0.3%)	48 (0.5%)	0.69 (0.44–1.07)	0.096
Multiorgan failure	209 (2.1%)	233 (2.3%)	0.90 (0.75–1.08)	0.25
Head injury	603 (6.0%)	621 (6.2%)	0.97 (0.87–1.08)	0.60
Other causes	129 (1.3%)	137 (1.4%)	0.94 (0.74–1.20)	0.63

Data are number (%), unless otherwise indicated. RR=relative risk. \*Includes myocardial infarction, stroke, and pulmonary embolism.

Table 2: Death by cause



## Schéma d' Administration d' une Transfusion Massive DAR Lapeyronie



UTILISATION DU STOCK D' URGENCE VITALE			
Rang 0	<b>CGR</b> 2 à 6... <i>O négatif si enfant ou femme jeune</i>	<b>KANOKAD</b> 20 UI/kg À diluer dans 60 ml max, IVSE	<b>CLOTTAFAC</b> 40 mg/kg IVL, percuté avec un trocard
COMMANDE EFS <b>PACK 1</b> & STOCK			
Rang 1	2 CGR	6 PFC	1 CPS
COMMANDE EFS <b>PACK 2 (a ou b)</b> & STOCK			
Rang 2	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	<b>CLOTTAFAC</b> 1,5 g = 1 flacon
2 amp CaCl <sub>2</sub>			
COMMANDE EFS <b>PACK 3 (a ou b)</b> & STOCK			
Rang 3	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	1 CPS
COMMANDE EFS <b>PACK 2 a ou b</b> & STOCK			
Rang 4	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	<b>CLOTTAFAC</b> 1,5 g = 1 flacon
2 amp CaCl <sub>2</sub>			
COMMANDE EFS <b>PACK 3 (a ou b)</b> & STOCK			
Rang 5	4 ou 6 CGR	4 ou 6 PFC	1 CPS

**SUIVI DE LA COAGULOPATHIE**  
⇒ Coagucheck & Hémato Standard

**LUTTE CONTRE HYPOTHERMIE**  
⇒ Réchauffeur systématique

**LUTTE CONTRE ACIDOSE PROFONDE**  
⇒ Épuration extra-rénale : HFHV

Filière traumatisé sévère - validation juin 2014 - JC, PD

- Optimisation logistique et accessibilité au plateau technique
- Optimisation du temps et de l'espace
- Transfusion massive :
  - équipes organisées
  - packs transfusionnels
  - protocoles écrits
  - « chaine » humaine : déchoquage, bloc, labos, transport, CTS
- Importance de l'analyse des pratiques
- Travail permanent sur des pistes d'amélioration ou d'évolution

