

# *Principes de la stabilisation hémodynamique*

*Iulia Usmanova*

*Médecin hospitalier*

*Service anesthésie et réanimation, CHVR*

*10.10.2024*

## Plan:

- Quelques notions d'épidémiologie/organes lésées selon le type de trauma abdominale. Principes de prise en charge chirurgicale.
- Principes de stabilisation HD (HR/DC).
- Transfusion. Coagulopathie du polytraumatisé, TEG/ROTEM.
- Conclusion.

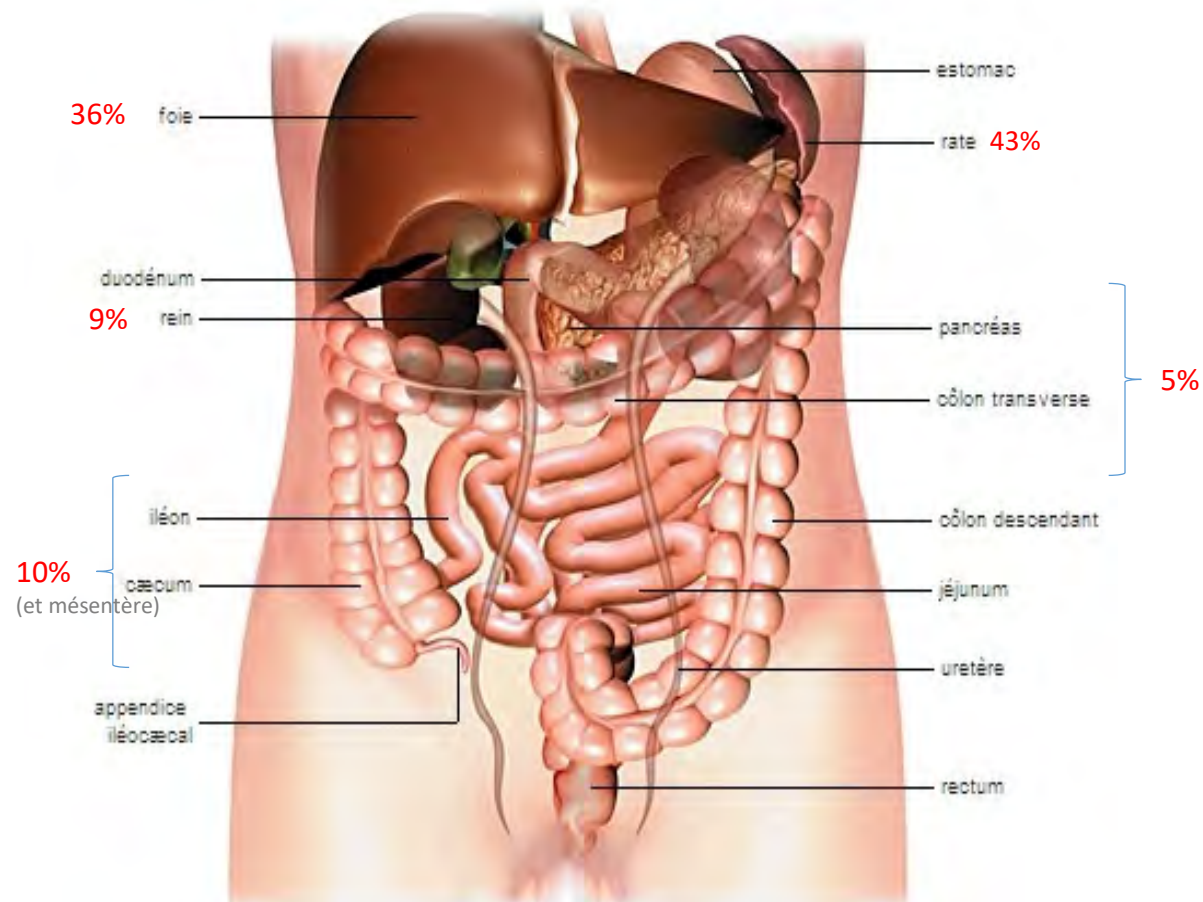
# Quelques notions d'épidémiologie/organes lésés selon le type de trauma

- 1/3 de patients pris en charge au trauma centres présente des lésions intra-abdominales.
- Mortalité 12 à 18%.
- Trauma abdominale: pénétrante et non pénétrante (prédominante).

## Trauma pénétrante

- 10-15% (à l'arme blanche et à l'arme à feu), 30% aux USA.
- Les organes les plus souvent touchés :
  - tube digestif
  - foie
  - diaphragme
- Mortalité: arme blanche < à arme à feu
- Risques: mêmes

# Trauma non pénétrante



Lésion de 2 organes: 40%

## RISQUES:

- HR sur lésion d'un organe plein
- Atteinte des organes creux/contamination péritonéale

# Prise en charge chirurgicale



## *Chirurgie de damage control (DCS)*

Ce concept s'articule en 3 temps : chirurgie de contrôle lésionnel (hémostase, coprostase), restauration physiologique puis chirurgie de réparation définitive). EX:

**Chirurgie hépatique écourtée:** tamponnement péri-hépatique, clampage pédiculaire ou sélectif, complété par artério-embolisation si besoin.

**Rate:** splénectomie.

**Pancréas:** Spléno-pancréatectomie, sans rétablissement de continuité digestive, et drainage biliaire externe avec abandon de moignon.

**Colon:** contrôle de contamination + résection et abandon de moignon, pour revenir dans +\ - 48.

?

*Quel est l'attitude préconisée actuellement pour la réanimation liquidienne?*

1. Il faut remplir le patient tant que nécessaire pour maintenir la TA
2. On peut utiliser Néosynéphrine pour maintenir la TA
3. On peut utiliser Noradrénaline pour maintenir la TA
4. Il faut limiter le remplissage



# Principes de remplissage et maintien de l'HD.

## The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition

Rolf Rossaint , Arash Afshari, Bertil Bouillon, Vladimir Cerny, Diana Cimpoesu, Nicola Curry, Jacques Duranteau, Daniela Filipescu, Oliver Grottke, Lars Grønlund, Anatole Harrois, Beverley J. Hunt, Alexander Kaserer, Radko Komadina, Mikkel Herold Madsen, Marc Maegele, Lidia Mora, Louis Ridsdaz, Carolina S. Romero, Charles-Marc Samama, Jean-Louis Vincent, Sebastian Wiberg & Donat R. Spahn

*Critical Care* 27, Article number: 80 (2023) | [Cite this article](#)

## *Recommandation 14*

En présence d'une hypotension potentiellement mortelle, l'administration de vasopresseurs en plus des liquides pour maintenir la PA cible est recommandé. (Grade 1C)

NA en première intention (sauf pour le choc cardiogénique).

Un agent inotrope en présence d'un dysfonctionnement myocardique. (Niveau 1C).

\* Le concept de déficit en hormone vasopressine est également apparu comme une cible intéressante pour une intervention physiologique chez ces patients. Un essai contrôlé randomisé portant sur des patients gravement blessés en choc hémorragique recevant la vasopressine (bolus de 4 U suivi d'une perfusion  $\leq 0,04$  U/min pendant 48 heures (49 patients) ou un placebo (51 patients) a démontré une diminution du besoin de réanimation de produits sanguins chez les patients (1,4L versus 2,9L).

# Amines en bref

|  |  |  |
|--|--|--|
| $\alpha_1$<br><br>NA, Néosynéphrine, Ephédrine                                   | Muscles lisses (parois vasculaires, sphincters)                  | Vasoconstriction, augmentation de l'automatisme cardiaque  |
| $\alpha_2$<br><br>NA, Clonidine, Ephédrine                                       | SNC (pré- et postsynaptique)                                     | Inhibition de la libération de NA  |
| $\beta_1$<br><br>NA, Adrénaline, Ephédrine, Isoprénaline, Dopamine, Dobutamin    | Cellules myocardiques  | Chronotrope positif (tachycardie), inotropes positif (contractilité myocardique accrue)  |
| $\beta_2$<br><br>NA, Adrénaline, Ephédrine, Isoprénaline, Terbutaline, Albutérol | Fibres musculaires lisses (bronches, coronaires, foie, pancréas) | Bronchodilatation, ↓ des sécrétion bronchiques, glycogénolyse et néoglucogenèse. Relaxation utérine. Sécrétion d'insuline et passage intracellulaire de $K^+$ . Sécrétion de rénine. Trémulation musculaires. Vasodilatation périphérique. Stimulation du SNC. |



?

*Quel est la cible tensionnelle conseillée lors de la réanimation liquidienne, pour maintenir la perfusion d'organes?*

1. TAS entre 80 et 90 *mmHg*
2. TAM entre 60 et 70 *mmHg*
3. Polytraumatisé sans atteinte cérébrale sévère TAS  $\leq 80$  *mmHg*
4. TAS à  $\geq 120$  *mmHg*

# Principes de remplissage et maintien de l'HD.

► Crit Care. 2019 Mar 27;23(1):98. doi: 10.1186/s13054-019-2347-3.

## The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition

Donat R Spahn<sup>1</sup>, Bertil Bouillon<sup>2</sup>, Vladimir Cerny<sup>3, 4, 5, 6</sup>, Jacques Duranteau<sup>7</sup>, Daniela Filipescu<sup>8</sup>, Beverley J Hunt<sup>9</sup>, Radko Komadina<sup>10</sup>, Marc Maegele<sup>11</sup>, Giuseppe Nardi<sup>12</sup>, Louis Riddez<sup>13</sup>, Charles-Marc Samama<sup>14</sup>, Jean-Louis Vincent<sup>15</sup>, Rolf Rossaint<sup>16</sup>

Affiliations + expand

PMID: 30917843 PMCID: PMC6436241 DOI: 10.1186/s13054-019-2347-3

## Recommandation 12

Hypotension permissive avec une TAS cible de 80 à 90 mmHg (TAM de 50 à 60 mmHg) jusqu'à ce que l'hémorragie majeure ait été arrêtée dans la phase initiale suivant un traumatisme sans lésion cérébrale. (Grade 1C).

Chez les patients présentant un traumatisme crânien sévère (GCS  $\leq 8$ ), il est recommandé de maintenir une pression artérielle moyenne  $\geq 80$  mmHg.

?

*Quel solution on peut utiliser pour initier le remplissage?*

1. RL et Albumine
2. NaCl 0,9% et RL
3. NaCl 0,9% et Voluven
4. RL sauf pour le trauma crânienne sévère

# Principes de remplissage et maintien de l'HD.

The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition

[Rolf Rossaint](#) , [Arash Afshari](#), [Bertil Bouillon](#), [Vladimir Cerny](#), [Diana Cimpoesu](#), [Nicola Curry](#), [Jacques Duranteau](#), [Daniela Filipescu](#), [Oliver Grottke](#), [Lars Grønlykke](#), [Anatole Harrois](#), [Beverley J. Hunt](#), [Alexander Kaserer](#), [Radko Komadina](#), [Mikkel Herold Madsen](#), [Marc Maegele](#), [Lidia Mora](#), [Louis Riddez](#), [Carolina S. Romero](#), [Charles-Marc Samama](#), [Jean-Louis Vincent](#), [Sebastian Wiberg](#) & [Donat R. Spahn](#)

[Critical Care](#) **27**, Article number: 80 (2023) | [Cite this article](#)

## *Recommandation 15*

Initier la réanimation liquidienne à base de NaCl 0,9 % ou de solution cristalloïde équilibrée chez les patients souffrant d'un traumatisme hémorragique hypotenseur (grade 1B).

Eviter les solutions hypotoniques (RL) chez les patients souffrant d'un TCC grave (grade 1B).

Limiter l'utilisation de colloïdes (effets indésirables sur l'hémostase) (grade 1C).

# Transfusion. Coagulopathie du polytraumatisé, TEG/ROTEM.

## Acide tranexamique:

- Acide tranexamique est un antifibrinolytique, analogue synthétique de la lysine.

Etude randomisée CRASH-2 et son analyse ultérieure a montré que le délai d'instauration du traitement après le traumatisme avait de l'importance, l'efficacité sur la mortalité diminuant progressivement au fil du temps.

PATCHing Traumatic Hemorrhage With Out-of-Hospital Tranexamic Acid Administration. Wilhelm K, Toy J. Ann Emerg Med. 2023 Nov;82(5):631-633. doi: 10.1016/j.annemergmed.2023.09.011. Randomisé, contrôlé sur 1310 patients. Pas d'effet significatif sur la survie des patients.

> Crit Care. 2019 Mar 27;23(1):98. doi: 10.1186/s13054-019-2347-3.

## The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition

Donat R Spahn <sup>1</sup>, Bertil Bouillon <sup>2</sup>, Vladimir Cerny <sup>3 4 5 6</sup>, Jacques Duranteau <sup>7</sup>, Daniela Filipescu <sup>8</sup>, Beverley J Hunt <sup>9</sup>, Radko Komadina <sup>10</sup>, Marc Maegele <sup>11</sup>, Giuseppe Nardi <sup>12</sup>, Louis Riddez <sup>13</sup>, Charles-Marc Samama <sup>14</sup>, Jean-Louis Vincent <sup>15</sup>, Rolf Rossaint <sup>16</sup>

Affiliations + expand

PMID: 30917843 PMCID: [PMC6436241](#) DOI: [10.1186/s13054-019-2347-3](#)

# Transfusion. Coagulopathie du polytraumatisé, TEG/ROTEM.

The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition

[Rolf Rossaint](#) , [Arash Afshari](#), [Bertil Bouillon](#), [Vladimir Cerny](#), [Diana Cimpoesu](#), [Nicola Curry](#), [Jacques Duranteau](#), [Daniela Filipescu](#), [Oliver Grottke](#), [Lars Grønlykke](#), [Anatole Harrois](#), [Beverley J. Hunt](#), [Alexander Kaserer](#), [Radko Komadina](#), [Mikkel Herold Madsen](#), [Marc Maegele](#), [Lidia Mora](#), [Louis Riddez](#), [Carolina S. Romero](#), [Charles-Marc Samama](#), [Jean-Louis Vincent](#), [Sebastian Wiberg](#) & [Donat R. Spahn](#)

[Critical Care](#) 27, Article number: 80 (2023) | [Cite this article](#)

## Recommandation 9

Utilisation de **mesures répétées** d'Hb et/ou d'Hct comme marqueur biologique d'un saignement, car une valeur initiale située dans la plage normale peut masquer un saignement de phase précoce (Grade 1B).

## Recommandation 16

Si une transfusion d'érythrocytes est nécessaire, **un taux Hb cible est de 70 à 90 g/L** (grade 1C).

PS: Perte sanguine pour chez un homme en BSH pour arriver à Hb de 70g/L est de env. 2.625L (formule simplifiée):

$$PSA = P \times C \times (H \text{ init} - H \text{ min}) \div (H \text{ init}).$$

## Conditions pré existantes

Age

Anticoagulants

Comorbidités

## Trauma

Dommage tissulaire

Hémorragie

## Choc hémorragique

Hypoperfusion

Inflammation

Hyperfibrinolyse

Activation plaquettaire

**Endothéliopathie**

Activation adrénergique

Perte des facteurs de coagulation

Consommation des facteurs de coagulation

Dilution des facteurs de coagulation

Acidose, hypothermie, hypocalcémie

**Coagulopathie**

Mécanismes de la  
coagulopathie traumatique



**LA TRIADE  
LÉTALE**  
DE L'HÉMORRAGIE



# Transfusion. Coagulopathie du polytraumatisé, TEG/ROTEM.

La précocité d'apparition, fréquents en cas de choc hémorragique, explique la nécessité d'une correction rapide (avant le Rs de laboratoire): Ratio PFC/CGR de 2/3 à 1/1.

- **PROPPR** randomized clinical trial (Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma. Holcomb et al., JAMA 2015).

*Le ratio 1/1/1 vs 1/1/2 serait associé à : meilleure hémostase, moindre mortalité par exsanguination à H24, sans augmentation de la morbidité.*

- Bhanu A, Nepogodiev D, Doughty H, Bowley DM. **Meta-analysis of plasma to red blood cell ratios and mortality in massive blood transfusions for trauma.** Injury 2013; 44 :1693–9.

*Démontre une réduction de la mortalité de 51 % (OR : 0,49 IC : 0,31–0,80) chez des patients traumatisés recevant une transfusion massive lorsque le ratio PFC/GRC transfusés était supérieur ou égal à 1/2.*



# Transfusion. Coagulopathie du polytraumatisé, TEG/ROTEM.

## Recommandations formalisées d'experts



### Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique

Il faut probablement transfuser le **plasma frais congelé** en association avec les CGR **avec un ratio PFC:CGR compris entre 1:2 et 1:1 (GRADE 2+).**

## Recommandations formalisées d'experts



### Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique

Il est recommandé de mettre en œuvre une **transfusion plaquettaire précoce, généralement lors de la deuxième prescription transfusionnelle**, pour maintenir la numération des plaquettes **au-dessus de 50 G/L (GRADE 1+)**. Ce chiffre doit probablement être porté à **100 G/L en cas de traumatisme crânien associé ou de persistance du saignement (GRADE 2+)**.

### Recommandation 28

*Transfusion plaquettaire précoce, pour maintenir le taux des plaquettes > de 50 G/L. En cas de traumatisme crânien, un chiffre inférieur à 100 G/L a été identifié comme un facteur de risque de mortalité.*

### The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition

Rolf Rossaint , Arash Afshari, Bertil Bouillon, Vladimir Cerny, Diana Cimpoesu, Nicola Curry, Jacques Duranteau, Daniela Filipescu, Oliver Grottke, Lars Grønlykke, Anatole Harrois, Beverley J. Hunt, Alexander Kaserer, Radko Komadina, Mikkel Herold Madsen, Marc Maegele, Lidia Mora, Louis Riddez, Carolina S. Romero, Charles-Marc Samama, Jean-Louis Vincent, Sebastian Wiberg & Donat R. Spahn

*Critical Care* 27, Article number: 80 (2023) | [Cite this article](#)

# PHM

## Indications:

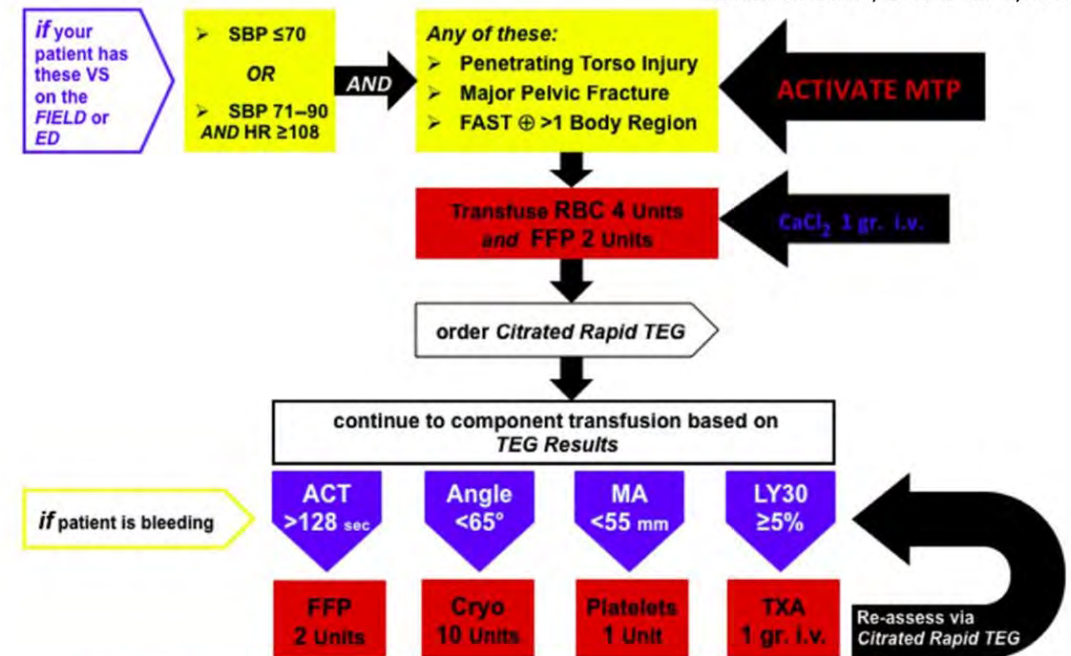
- Traumatisme pénétrant avec hémorragie importante
- TAS <90 mmHg
- FC >120/min
- FAST positif

Déclenchement via un numéro central,  
**même depuis le pré-hospitalier**

- Si identité inconnue,  
préciser homme/femme et l'âge approximatif

## MASSIVE TRANSFUSION PROTOCOL (MTP) FOR TRAUMA

*Gonzalez et al., J Crit Care, 2017*



Denver Health Medical Center goal-directed massive transfusion protocol.

# 1<sup>ère</sup> heure: 12 CE + 2 LyoPlas + 2 PFC + 5 U plaquettes

## Ratio 3 : 2 : 2



Tél 34888 (laboratoire) Déclenchement : « PHM – lieu – nom et tél du médecin responsable – identité du patient si connue »

|             |   |              |                                  |
|-------------|---|--------------|----------------------------------|
| KIT 1<br>T0 | 2 Tubes EDTA + commande SANG<br><b>1 g Acide tranéxamique</b> (Exacyl) = 2 amp (500 mg/5 ml) + 100 ml NaCl 0.9% <i>IVP 10 min</i><br><b>4 g Fibrinogène</b> (Haemocomplettan) = 4x (1 g/fiole+ 50 ml aqua) <i>IVP 5 min par fiole</i> | PACK 1<br>T0 | 4 CE O nég + 2 PFC AB décongelés |
|-------------|---|--------------|----------------------------------|



Tél consultants - intervenants

|                   |  |                   |                             |
|-------------------|--|-------------------|-----------------------------|
| KIT 2<br>T 30 min | Gluconate de <b>Calcium</b> = 3 amp de 10 ml + 100 ml NaCl 0.9% <i>IVP 10 min</i><br><b>2 g Fibrinogène</b> (Haemocomplettan®) = 2x (1 g/fiole+ 50 ml aqua) <i>IVP 5 min par fiole</i> | PACK 2<br>T30 min | 4 CE + <b>2 LyoPlasN AB</b> |
|-------------------|--|-------------------|-----------------------------|



Tél 34888 STOP ?

|                   |  |                   |                         |
|-------------------|--|-------------------|-------------------------|
| KIT 3<br>T 60 min | <b>2 g Fibrinogène</b> (Haemocomplettan®) = 2x (1 g/fiole+ 50 ml aqua) <i>5min par fiole</i> | PACK 3<br>T60 min | 4 CE + 2 PFC décongelés |
|-------------------|--|-------------------|-------------------------|



Tél 34888 STOP ?


|                   |  |                   |   |
|-------------------|--|-------------------|---|
| KIT 4<br>T 90 min | Gluconate <b>Calcium</b> = 1 amp de 10 ml + 100 ml NaCl 0.9% <i>IVP 5 min</i><br><b>2 g Fibrinogène</b> (Haemocomplettan®) = 2x (1 g/fiole+ 50ml aqua) <i>IVP 5min par fiole</i> | PACK 4<br>T90 min | 4 CE + 2 PFC décongelés + 1 thrombocytophèrese (5U) |
|-------------------|--|-------------------|---|



Tél 34888 STOP ET FIN sinon reprendre au KIT 3

# Transfusion. Coagulopathie du polytraumatisé, TEG/ROTEM.

The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition

[Rolf Rossaint](#) , [Arash Afshari](#), [Bertil Bouillon](#), [Vladimir Cerny](#), [Diana Cimpoesu](#), [Nicola Curry](#), [Jacques Duranteau](#), [Daniela Filipescu](#), [Oliver Grottko](#), [Lars Gronlykke](#), [Anatole Harrois](#), [Beverley J. Hunt](#), [Alexander Kasevich](#), [Radko Komadina](#), [Mikkel Herold Madsen](#), [Marc Maegele](#), [Lidia Mora](#), [Louis Riddler](#), [Carolina S. Romero](#), [Charles-Marc Samama](#), [Jean-Louis Vincent](#), [Sebastian Wiberg](#) & [Donat R. Spahn](#)

[Critical Care](#) 27, Article number: 80 (2023) | [Cite this article](#)

## Recommandation 24

La surveillance et les mesures de soutien à la coagulation soient initiées immédiatement après l'admission à l'hôpital (Grade 1B).

## Recommandation 26

Les mesures de réanimation soient poursuivies en utilisant une stratégie, guidée par les valeurs standard de coagulation de laboratoire et/ou VEM (Grade 1B).

## Recommandation 27

Utilisation ultérieure du FFP soit guidée par les paramètres standards de dépistage de la coagulation en laboratoire (PT et/ou APTT > 1,5 fois la normale et/ou preuve viscoélastique d'un déficit en facteur de coagulation) (Grade 1C).

Eviter l'utilisation de FFP pour la correction de l'hypofibrinogénémie si un concentré de fibrinogène et/ou un cryoprécipité sont disponibles (Grade 1C).

## Recommandation 28

TTT par concentré de fibrinogène ou cryoprécipité lors d'une hypofibrinogénémie (signes viscoélastiques d'un déficit fonctionnel en fibrinogène ou taux plasmatique de fibrinogène  $\leq 1,5$  g/L) (Grade 1C).

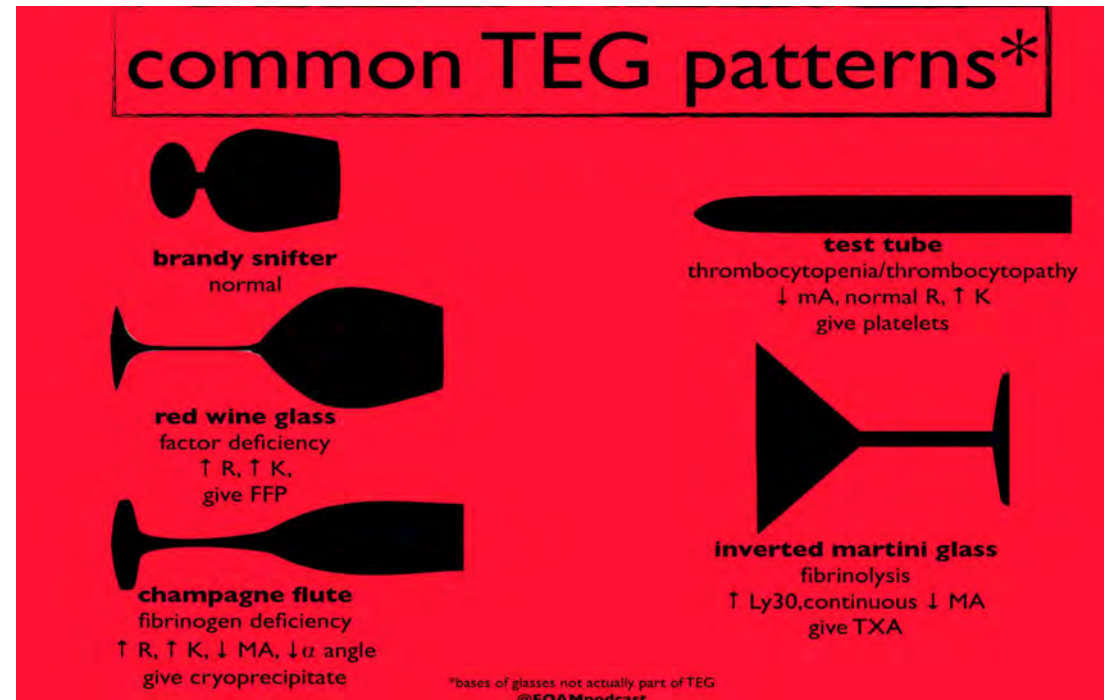
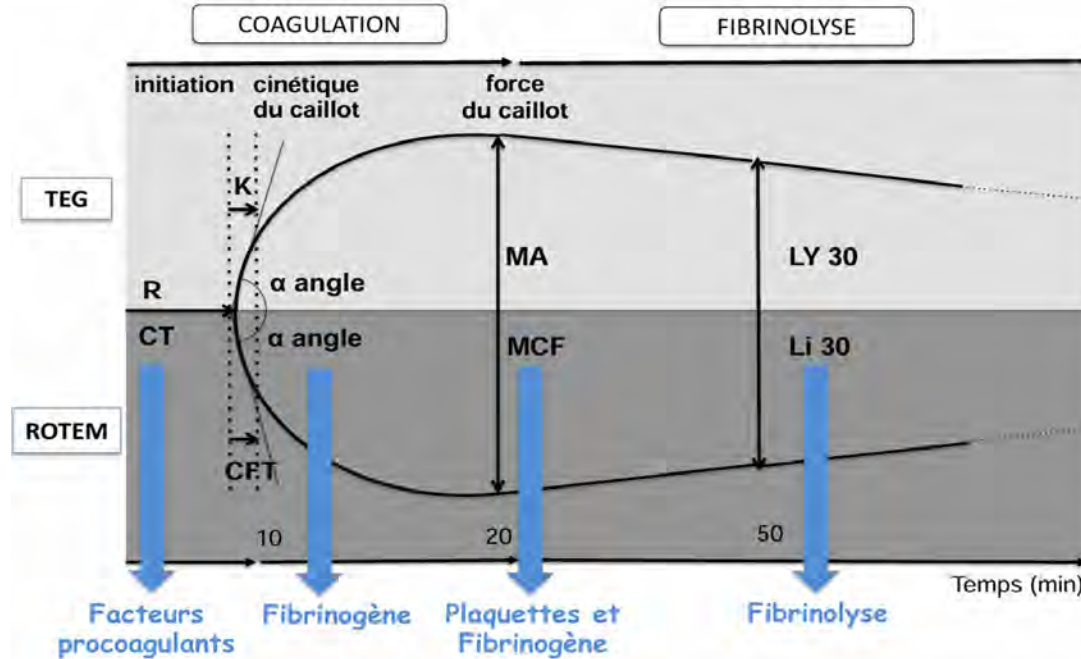
Les doses répétées doivent être guidées par le VEM et l'évaluation en laboratoire des taux de fibrinogène (grade 2C).

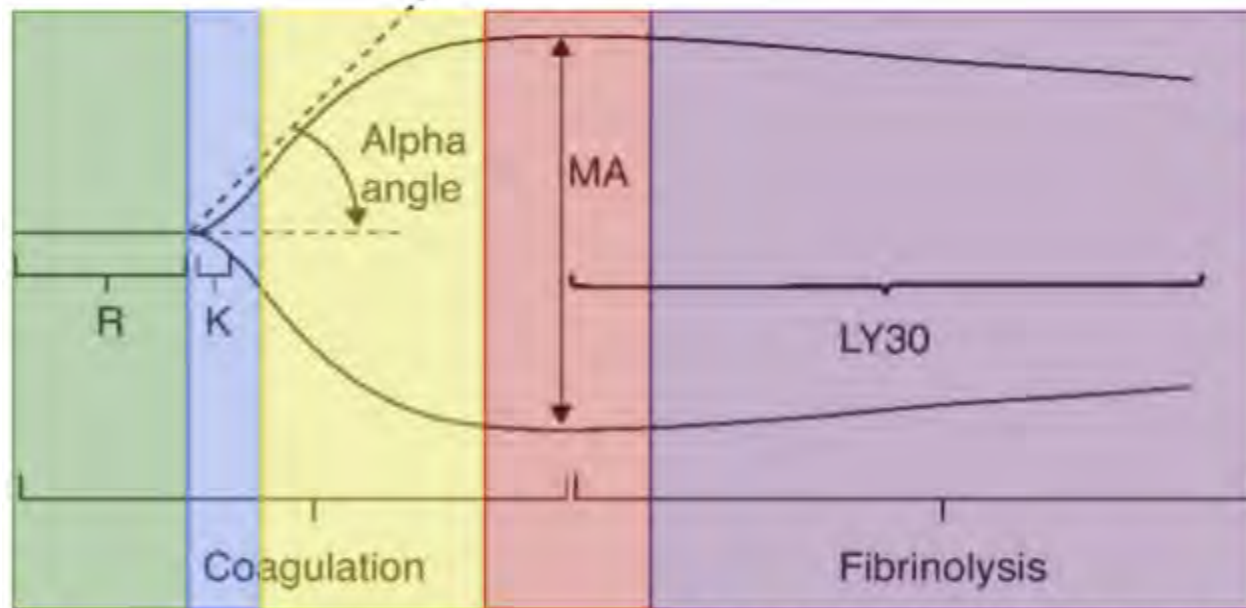




**Sang total prélevé sur  
tube citraté**

# Transfusion. Coagulopathie du polytraumatisé, TEG/ROTEM.





rebelem.com

### Thromboelastogram (TEG)

| Components                 | Definition   | Normal Values   | Problem with...     | Treatment                                |
|----------------------------|--|-----------------|---------------------|--|
| R Time                     | Time to start forming clot   | 5 – 10 minutes  | Coagulation Factors | FFP                                      |
| K Time                     | Time until clot reaches a fixed strength                             | 1 – 3 minutes   | Fibrinogen          | Cryoprecipitate                          |
| Alpha angle                | Speed of fibrin accumulation   | 53 – 72 degrees | Fibrinogen          | Cryoprecipitate                          |
| Maximum Amplitude (MA)     | Highest vertical amplitude of the TEG                                | 50 – 70 mm      | Platelets           | Platelets and/or DDAVP                   |
| Lysis at 30 Minutes (LY30) | Percentage of amplitude reduction 30 minutes after maximum amplitude | 0 – 8%          | Excess Fibrinolysis | Tranexemic Acid and/or Aminocaproic Acid |



# Conclusion.

## Principes de stabilisation HD.

### 1. Contrôler le saignement:

Geste d'hémostase rapide/DCS.

Niveau optimal de PAM.

Acide tranexamique (à débiter < 3 h après trauma) : 1g en 10min, puis 1g en 8h

### 2. Administrer précocement les produits sanguins:

*Protocole local de Transfusion massive*  
*Monitoring par TEG® / ROTEM®*

Ratio CE/PFC/plaquettes optimal proche de 1/1/1.

Concentrés érythrocytaires pour objectif Hb : 70-90 mg/L

Viser le fibrinogène à > 1.5-2 g/L

PFC pour TP > 40% ou > 60% si TCC ou médullaire

Plaquettes pour > 50 G/L ou > 100 G/L si TCC ou médullaire

### 3. Maintenir l'homéostasie:

pH > 7.2, Normothermie, Calcémie ionisée > 0.9 mM

Discuter Facteur VIIa si persistance de saignement



<https://www.menti.com/al7ruysww4ke>

code  
8481970

