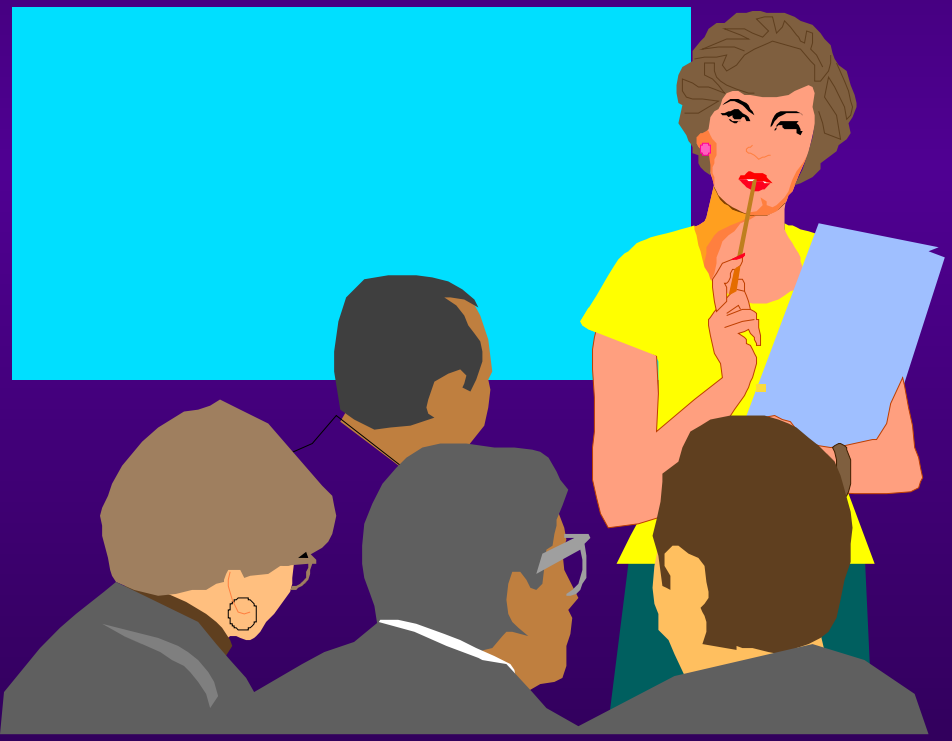
Physiopathologie, Prévention et Conséquences de L'hypothermie Périopératoire

Ph. Biboulet

DAR A Montpellier

Introduction



1- Physiopathologie de l'hypothermie periopératoire

2- Moyens de prévention de l'hypothermie

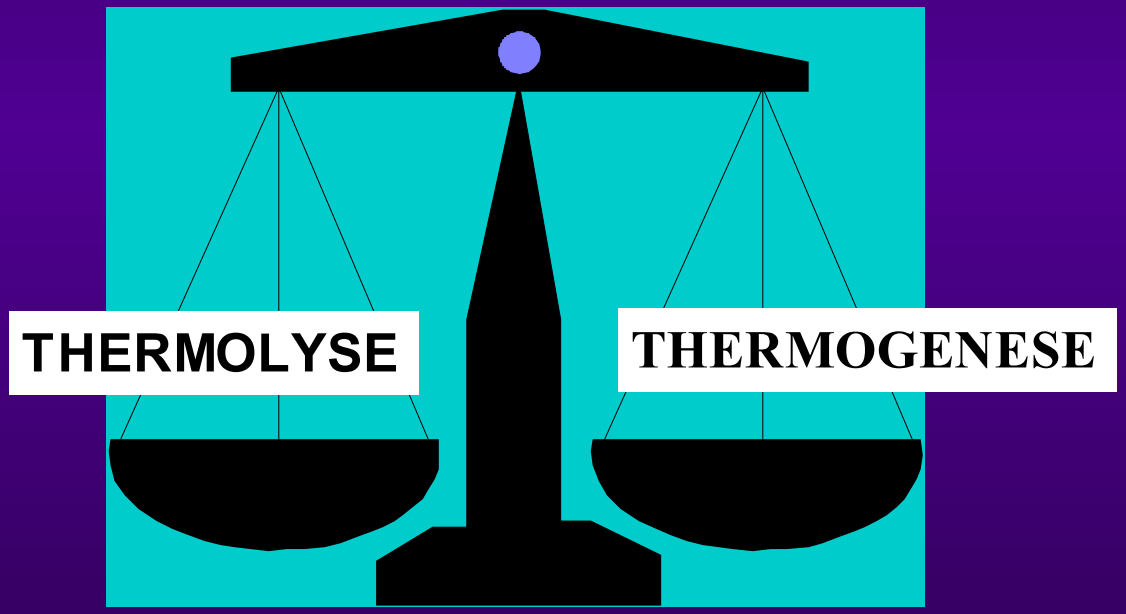
3- Conséquences de l'hypothermie

Introduction

L'homme est homéotherme

température centrale

37°C

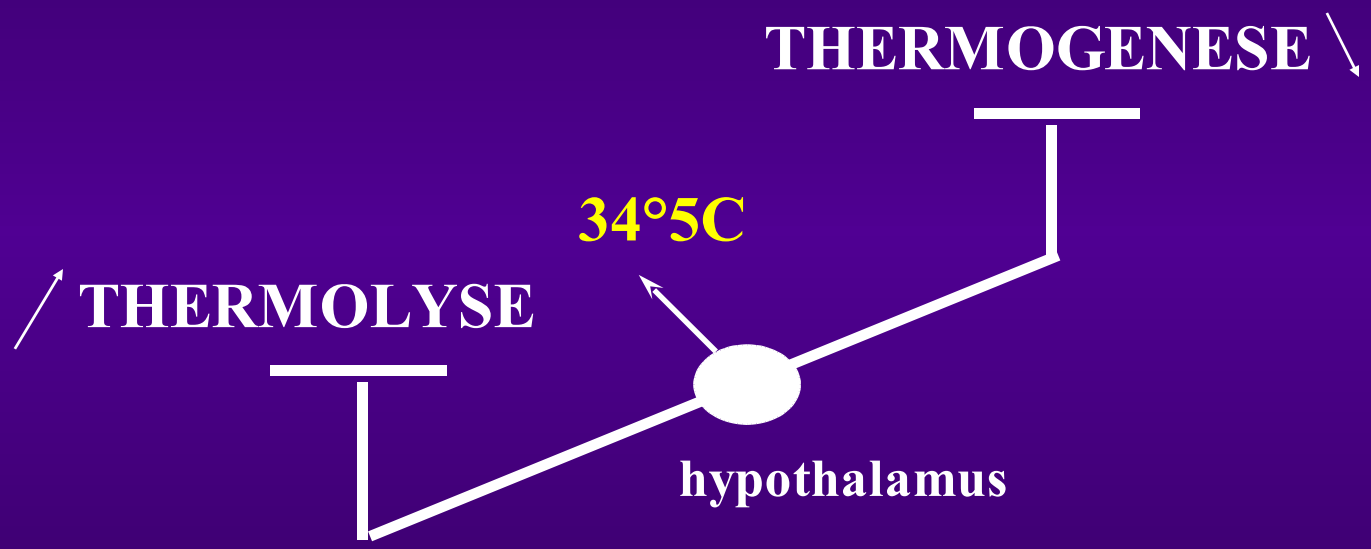


Hypothalamus

récepteurs → Hypothalamus → effecteurs

Introduction

ANESTHESIE : 53 à 85 % patients < 36°C



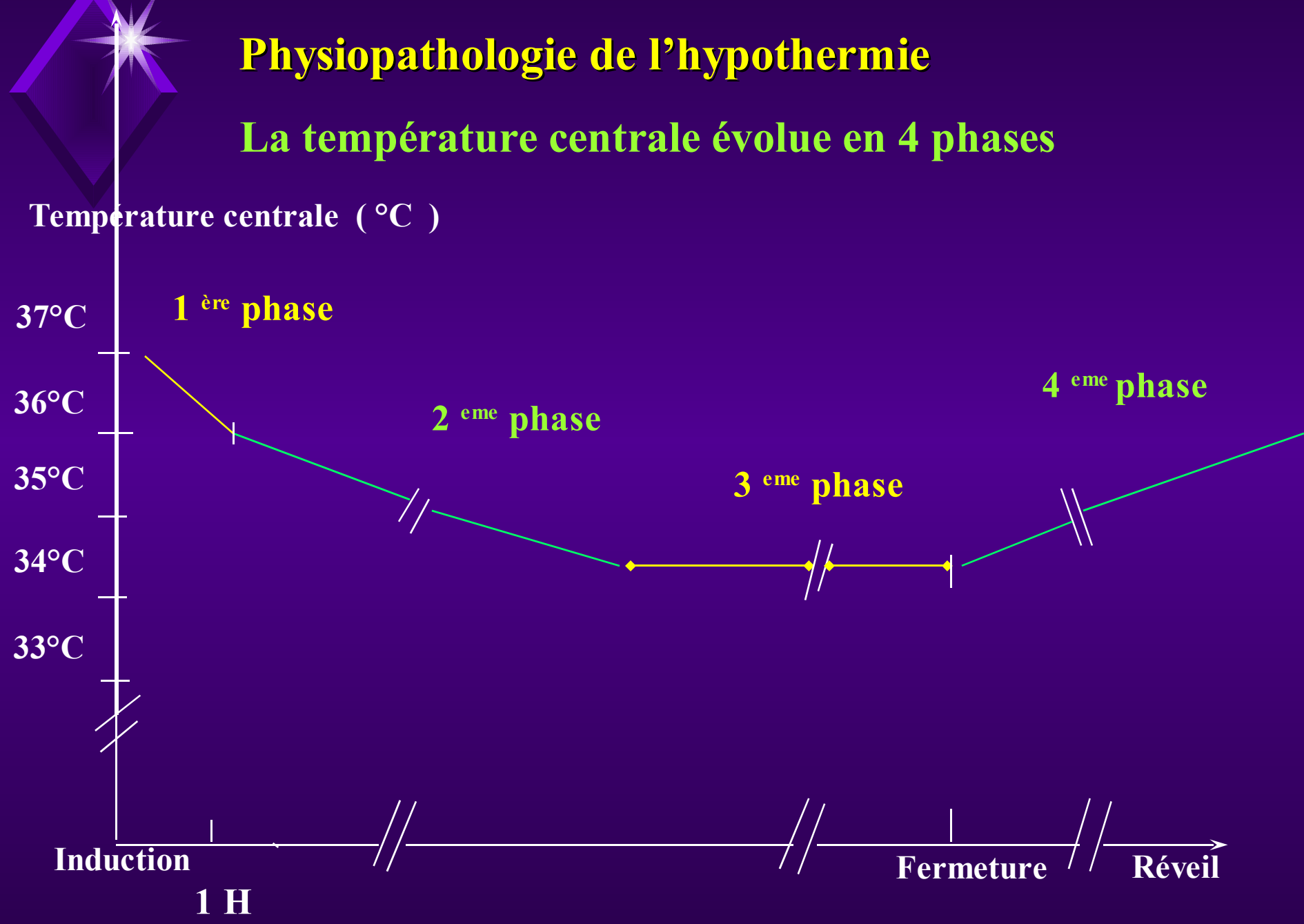
ANESTHESIE

CHIRURGIE

- **Conséquences graves**
- **Prévention nécessaire**

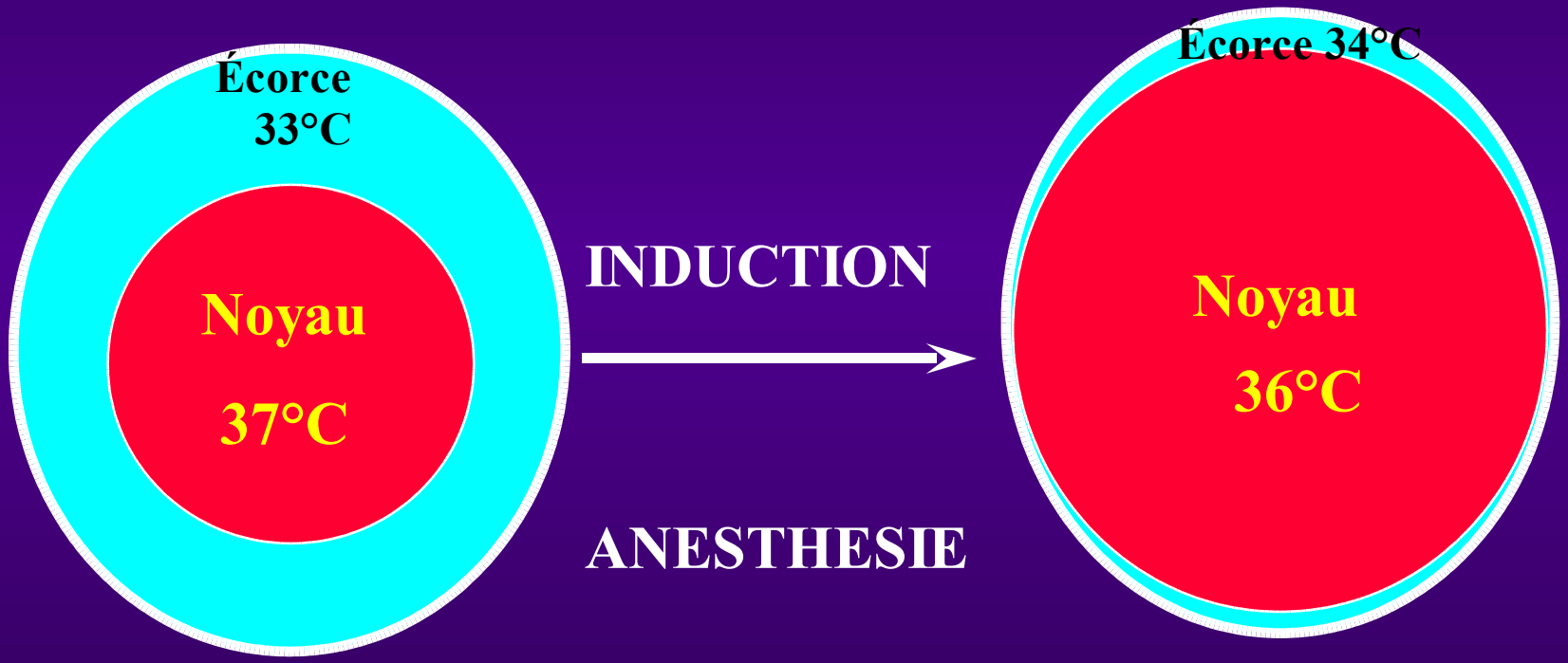
Physiopathologie de l'hypothermie

La température centrale évolue en 4 phases



Physiopathologie de l'hypothermie

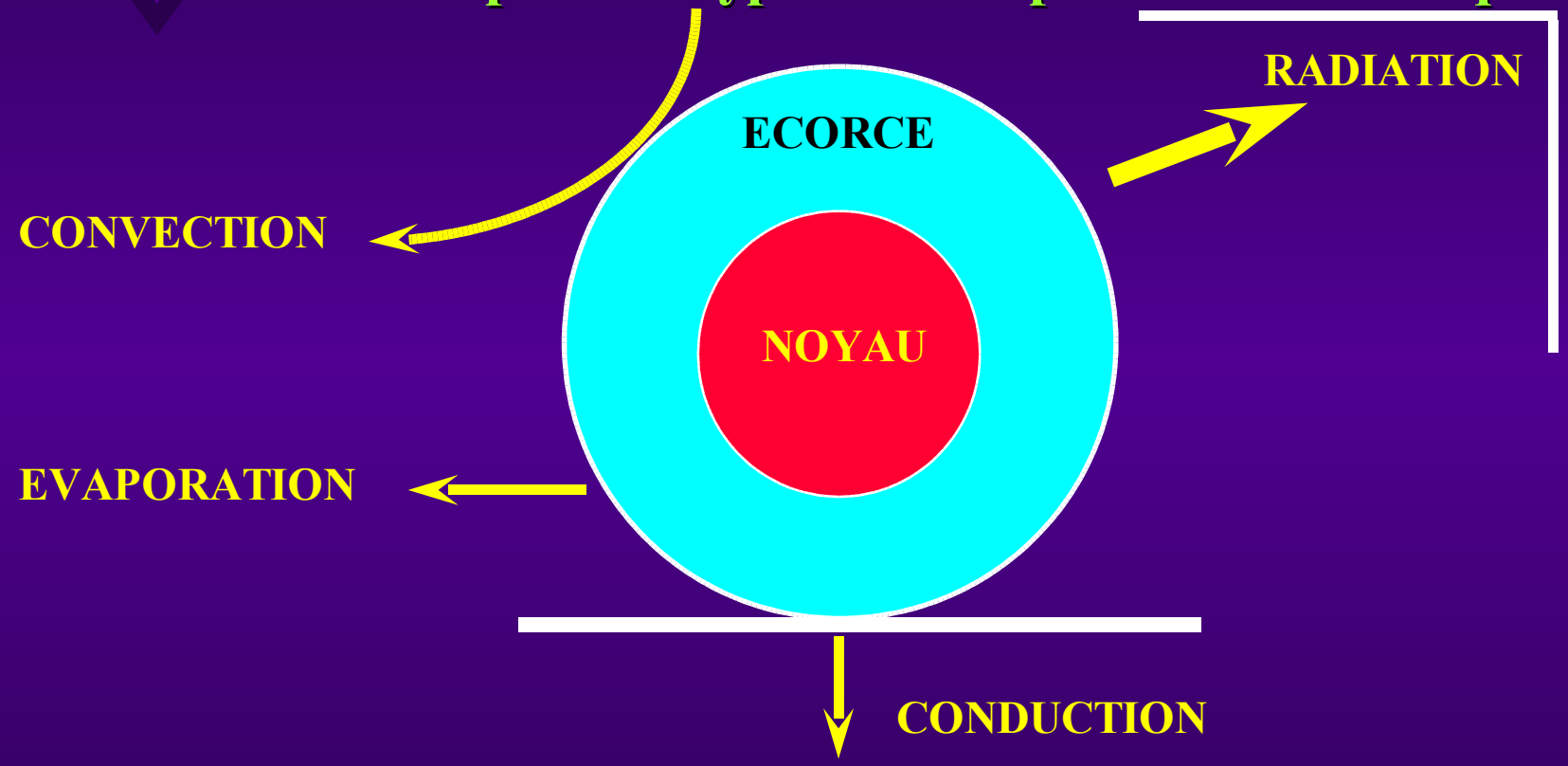
1ere phase : hypothermie de redistribution



Simple transfert de chaleur par vasodilatation
Quantité de chaleur de l'organisme constante

Physiopathologie de l'hypothermie

2 eme phase : hypothermie par bilan thermique négatif

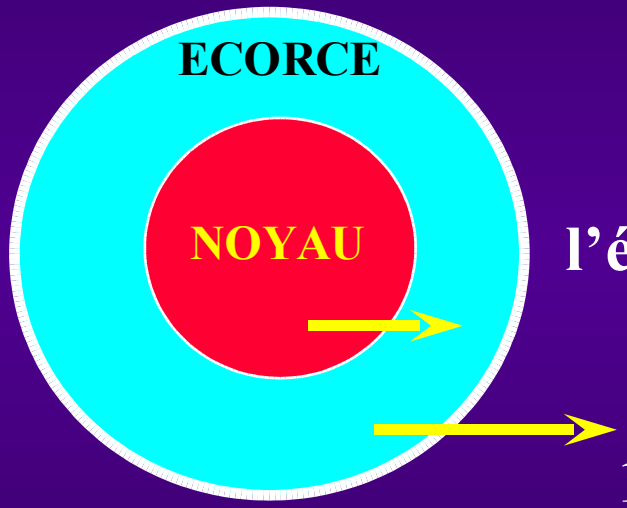


La majorité des pertes thermiques sont d'origine cutanée (90 %)

Les pertes caloriques d'origine respiratoire = 10%

Physiopathologie de l'hypothermie

2 eme phase : hypothermie par bilan thermique négatif



Le transfert de chaleur du noyau vers l'écorce et de l'écorce vers le milieu ambiant dépend :

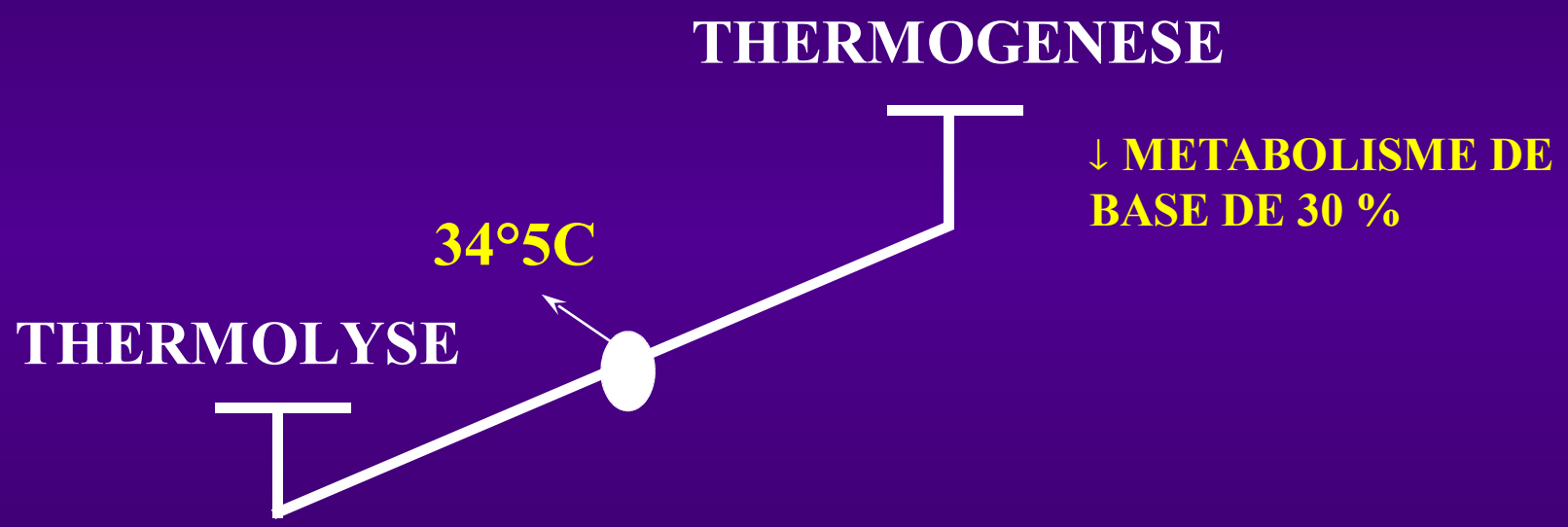
1 - du débit sanguin (↑ 7%)

2 - des différences thermiques

3 - de la surface exposée

Physiopathologie de l'hypothermie

2 eme phase : hypothermie par bilan thermique négatif



- 3 % CONDUCTION (points de contact)
- 15 % CONVECTION (flux d'air, perfusions, transfusions, ventilation)
- 22 % EVAPORATION (badigeonnage, lavage plaie, ventilation)
- 60 % RADIATION (température ambiante)

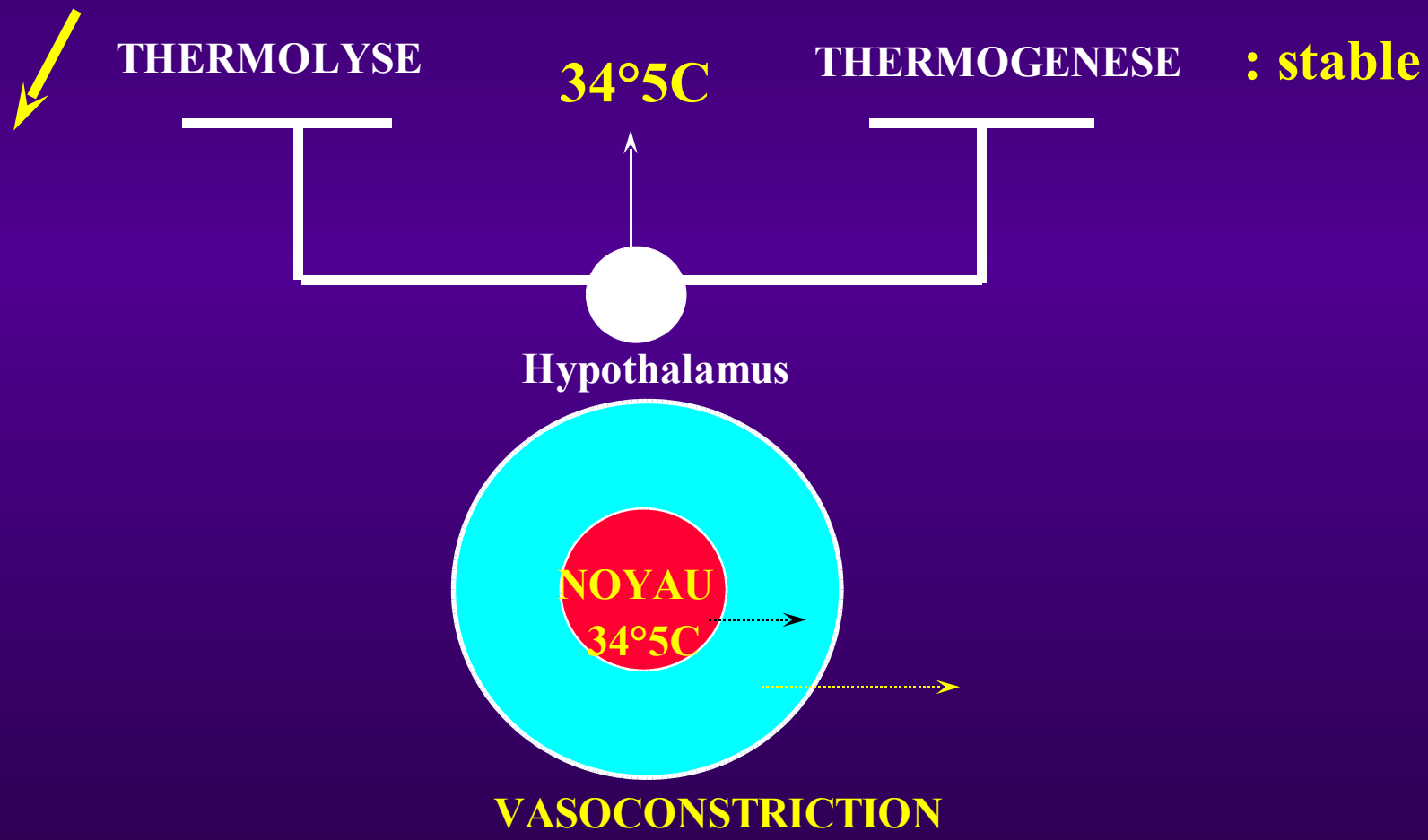
Physiopathologie de l'hypothermie

2 eme phase : hypothermie par bilan thermique négatif

Production de chaleur	**70 watts**
Pertes	
Cutanées (température ambiante de 21 °C)	**100 – 120 W**
Respiratoires (circuit sans réinhalation ni filtre ou réchauffeur)	**12 W**
Perfusion (1 litre à 21°C en 1 heure)	**18 W**
Transfusion (1 litre à 4°C en 1 heure)	**34 W**

Physiopathologie de l'hypothermie

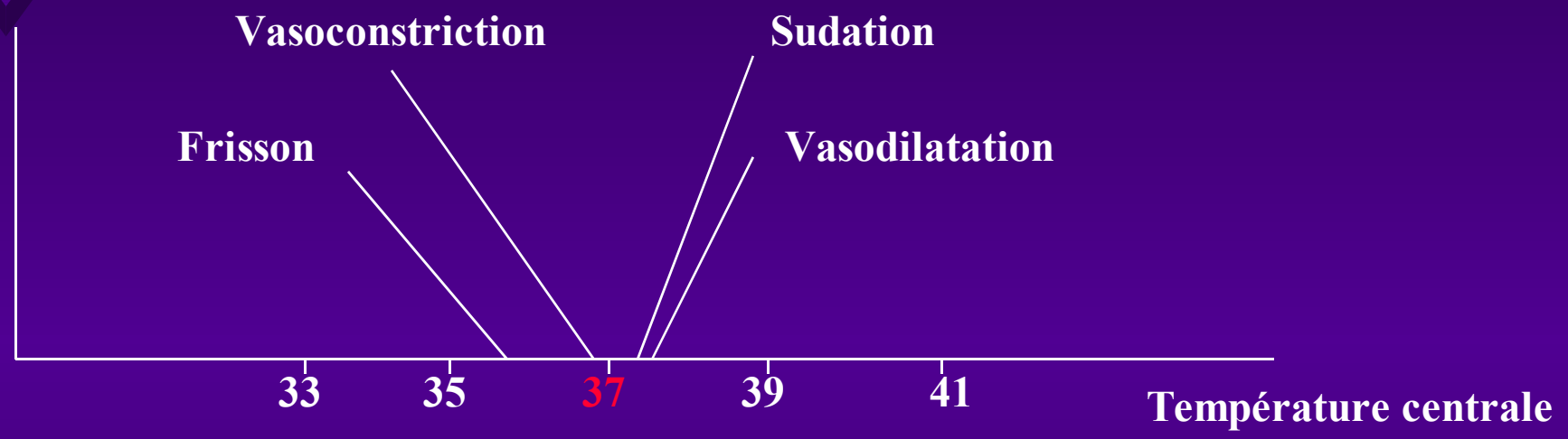
3 eme phase : équilibre thermique par thermorégulation



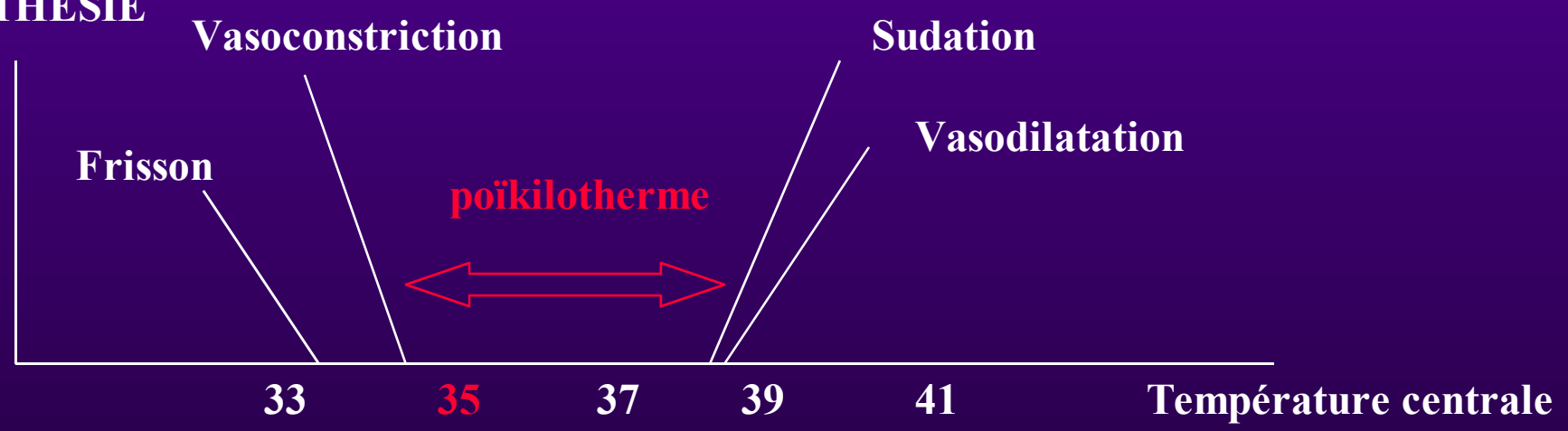
Physiopathologie de l'hypothermie

3 eme phase : équilibre thermique par thermorégulation

EVEIL



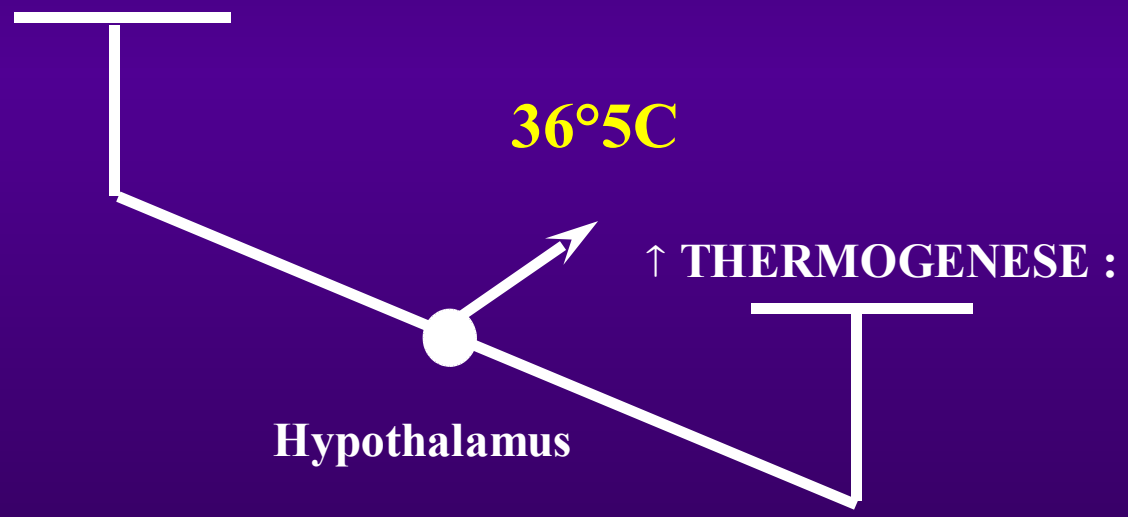
ANESTHESIE



Physiopathologie de l'hypothermie

4 eme phase : réchauffement

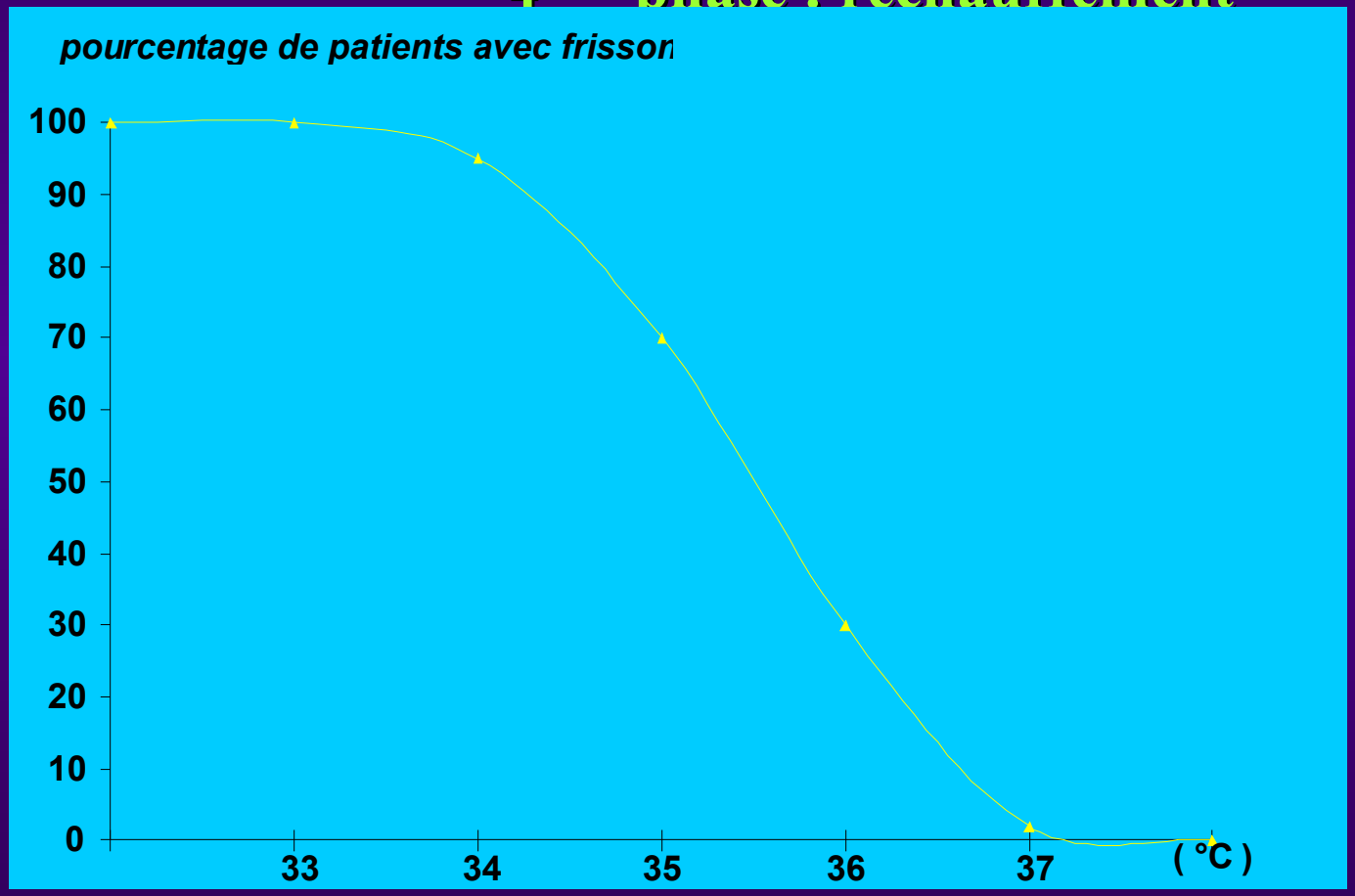
↓ THERMOLYSE : vasoconstriction



FRISSON

Physiopathologie de l'hypothermie

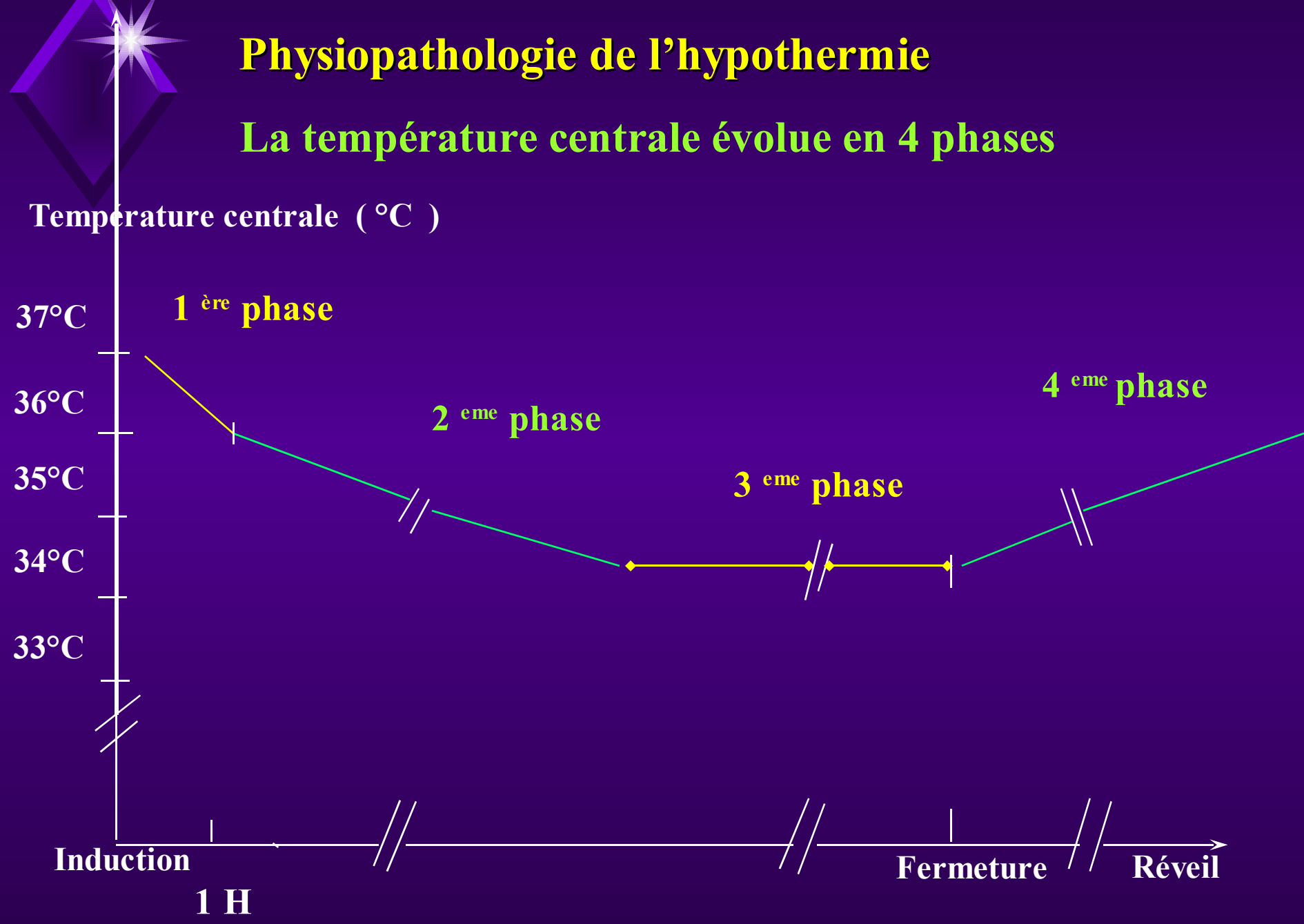
4 eme phase : réchauffement



Lienhart A et al Ann Fr Anesth Réanim 1992

Physiopathologie de l'hypothermie

La température centrale évolue en 4 phases



Méthodes de prévention de l'hypothermie

Généralités

- Utiliser la peau comme échangeur thermique

Moyens passifs :

- évitent la déperdition calorique
- peu efficaces

Moyens actifs :

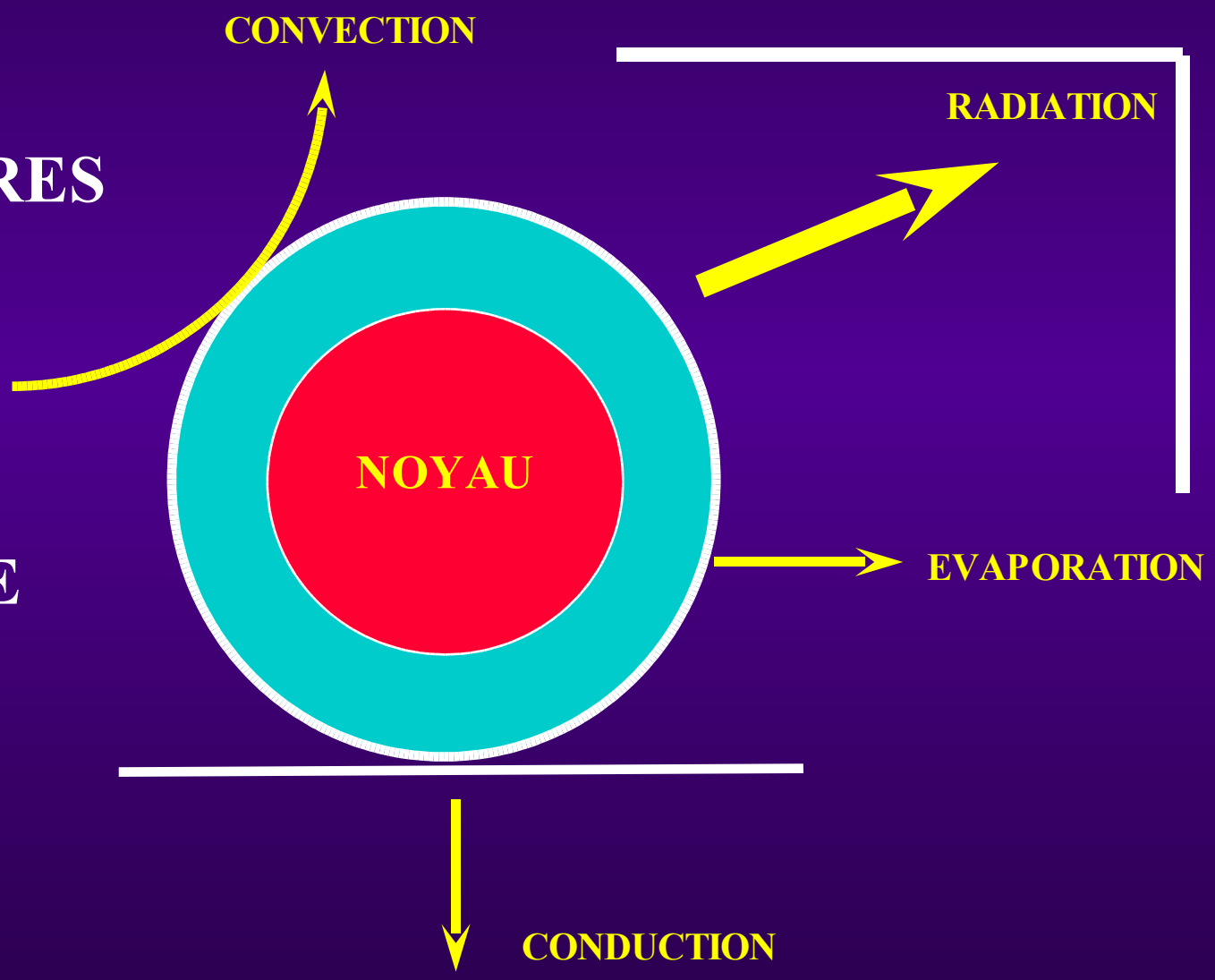
- apportent de l'énergie calorique
- efficaces
- risque de brûlure et d'électrocution

- Associer plusieurs techniques de réchauffement

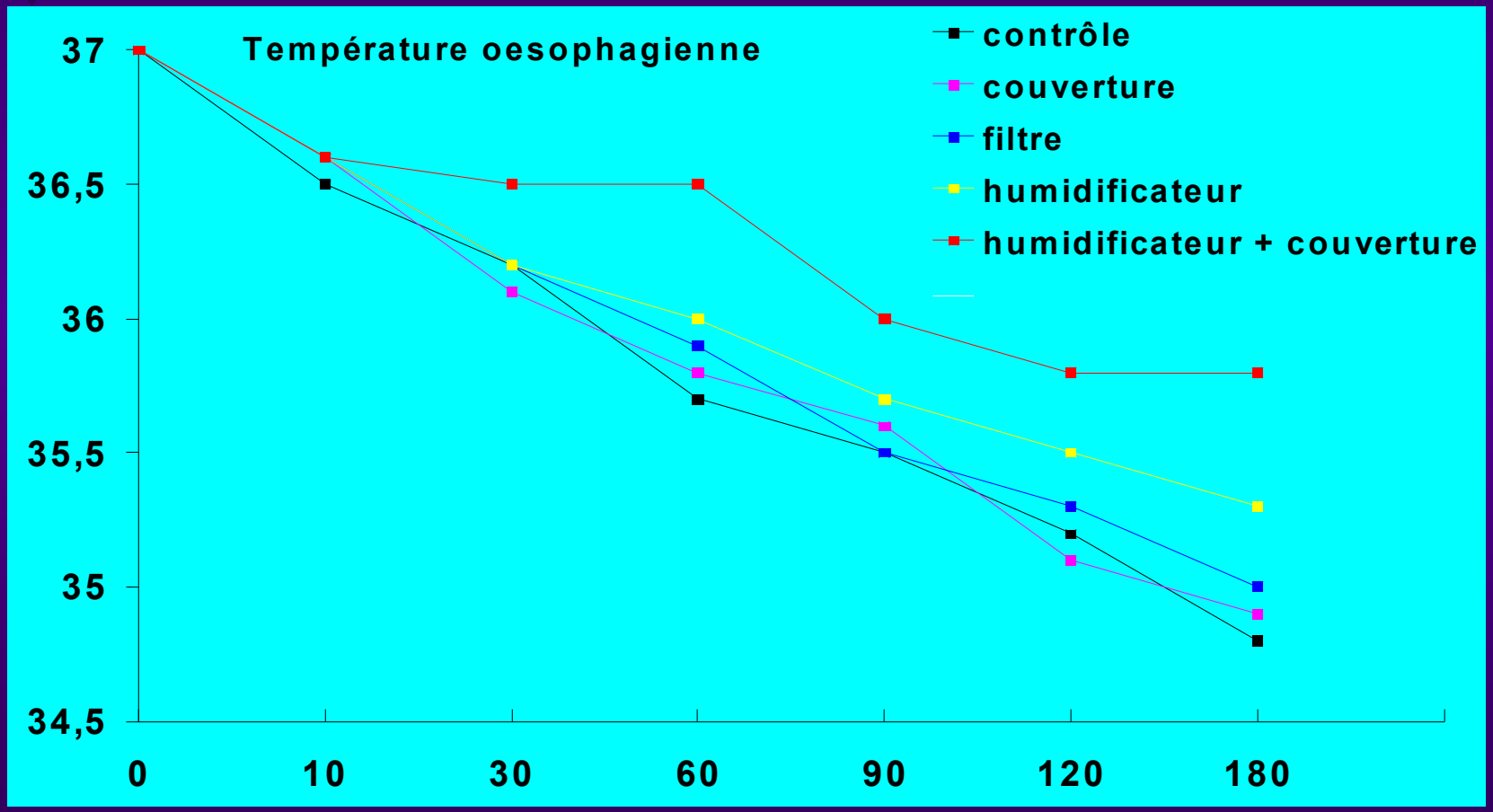
Méthodes de prévention de l'hypothermie

Moyens passifs

- COUVERTURES
- FILTRE HYDROPHOBE
- MATELAS



Méthodes de prévention de l'hypothermie Moyens passifs



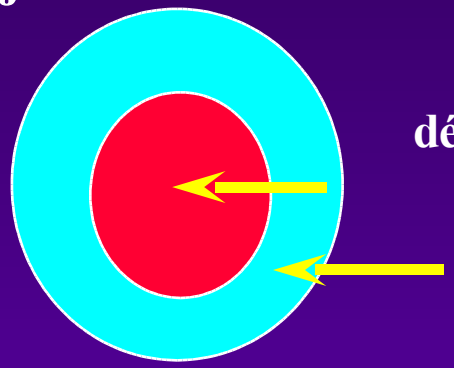
Tolosfrud SG et al Acta Anaesthesiol Scand 1984

Méthodes de prévention de l'hypothermie

Moyens actifs

La majorité de transfert de chaleur

est d'origine cutanée



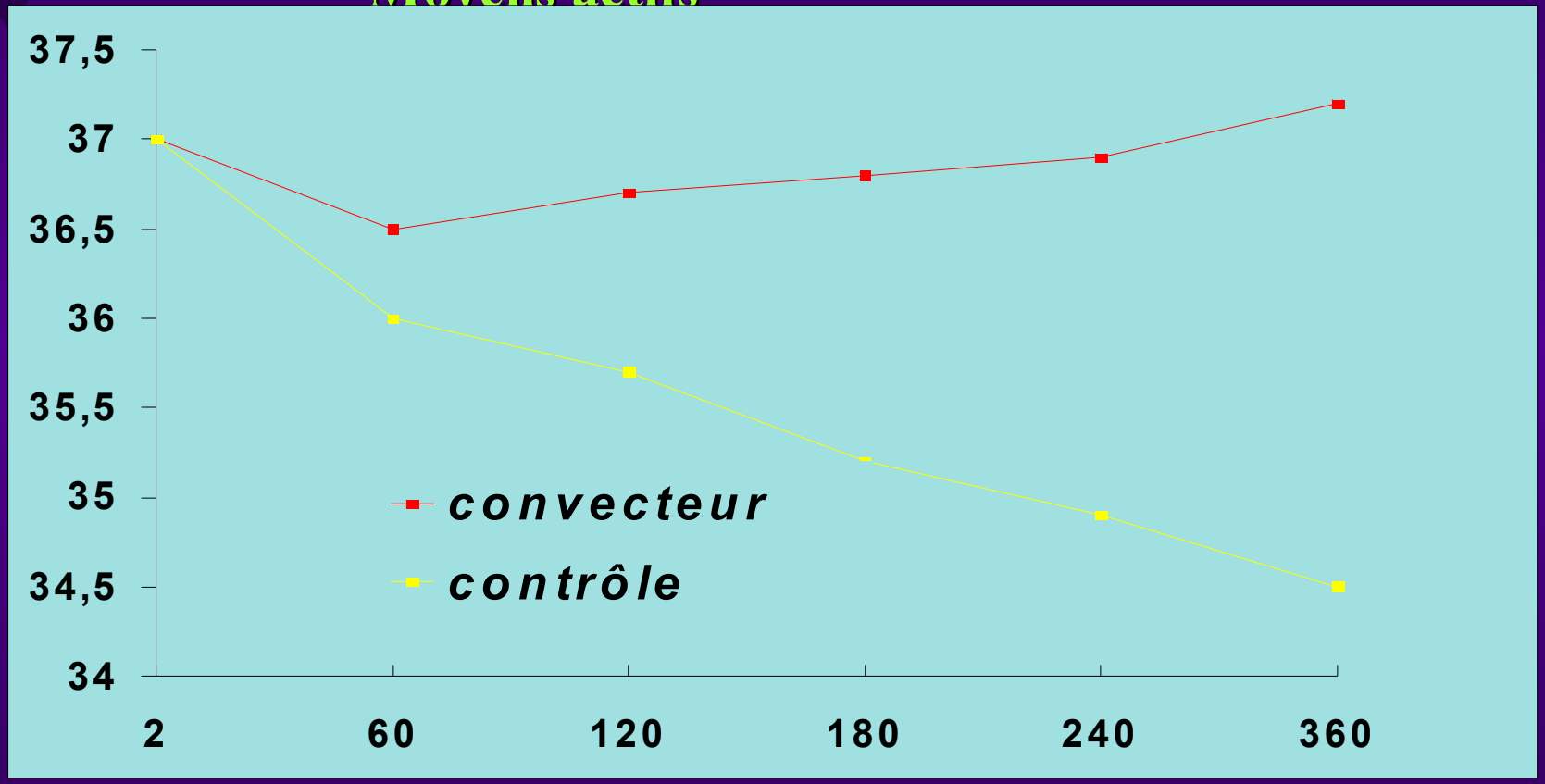
dépend :

- du débit sanguin
- des différences thermiques
- de la surface exposée

- Humidificateurs-réchauffeurs de gaz : peu efficaces
- Réchauffeurs de perfusions : peu efficaces
- Matelas chauffants : peu efficaces et dangereux
- Couvertures chauffantes : efficaces
- Convecteurs d'air chaud : très efficaces

Méthodes de prévention de l'hypothermie

Moyens actifs



Delva et al Ann Fr Anesth Réanim 1991

Conséquences de l'hypothermie périopératoire

En peropératoire

-troubles de l'hémostase : augmentation du saignement

-troubles hémodynamiques si hypothermie profonde

. 30°C : inefficacité circulatoire

. 28°C : fibrillation ventriculaire

En postopératoire

-troubles de l'immunité: augmentation des infections

-retard de cicatrisation

-retard de réveil

-frisson

. augmente le travail respiratoire et cardiaque

. multiplie par 2 le risque ischémique chez le coronarien

Conséquences de l'hypothermie périopératoire :

troubles de l'hémostase

1- trouble de l'hémostase primaire : internalisation GP 1B
: ↓ thromboxane A2

2- trouble de l'hémostase plasmatique : ↓ activité globale de tous les facteurs (normalité des tests de laboratoire).

Importance de la température au niveau de la plaie

Conséquences de l'hypothermie périopératoire : troubles de l'hémostase

	Normothermic (36° 6C)	Hypothermic (35°C) N = 30	
Cumulative blood loss (ml)	N = 30		
End of surgery	690 (230)	920 (400)	0.008
12 h postoperatively	1500 (310)	1970 (560)	< 0.001
Next morning	1670 (320)	2150 (550)	< 0.001
Allogenic blood			
patients	1/30	7/30	0.04
Within 24 hours (ml/patient)	10 (55)	80 (154)	0.02

Schmied H et al. Lancet 1996;347: 289-292

Conséquences de l'hypothermie périopératoire :

augmentation des infections

1- travaux expérimentaux :

↗ infection cutané chez le porc (E Coli, Staph. aureus)

2- travaux cliniques :

Kurtz A, Sessler DI, Lenhart R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. N Engl J Med 1996; 334:1209-15

200 patients, chirurgie colorectale, hypothermie à 34°7C

⬇

x 3 abcès de paroi

Cicatrisation ralentie

Reprise alimentation tardive

Hospitalisation allongée de 2.6 jours

Conséquences de l'hypothermie périopératoire : augmentation des infections

MECANISME : VASOCONSTRICTION

↓ pression partielle en O2 des tissus

↓ phagocytose granulocytes et macrophages

↓ production anticorps

↑ synthèse des sidérophores bactériens

… mais rôle associé du « stress chirurgical », de la transfusion sanguine…

Conséquences de l'hypothermie périopératoire sur la cicatrisation

	Hypothermes N = 96	Normothermes N = 104	P
Température centrale °C	34.7 ± 0.6	36.6 ± 0.5	< 0.01
Abcès de paroi	18 (19%)	6 (6%)	< 0.01
Dépôt de collagène (μg/cm)	254 ± 114	328 ± 135	< 0.01
Reprise de l'alimentation solide (jours)	6.5 ± 2	5.6 ± 2.5	< 0.01
Ablation des fils de paroi (j)	10.9 ± 1.9	9.8 ± 2.9	< 0.01
Durée d'hospitalisation (j)	14.7 ± 6.5	12.1 ± 4.4	< 0.01

Kurtz A, Sessler DI, Lenhart R. N Engl J Med 1996; 334:1209-15

Conséquences de l'hypothermie périopératoire :

le frisson en phase de réveil

Frisson thermorégulateur ≠ tremblement non thermorégulateur

Seuil (36°5C) dépend de la température corporelle moyenne :

80 % température centrale

20 % température cutanée moyenne

Frisson + vasoconstriction

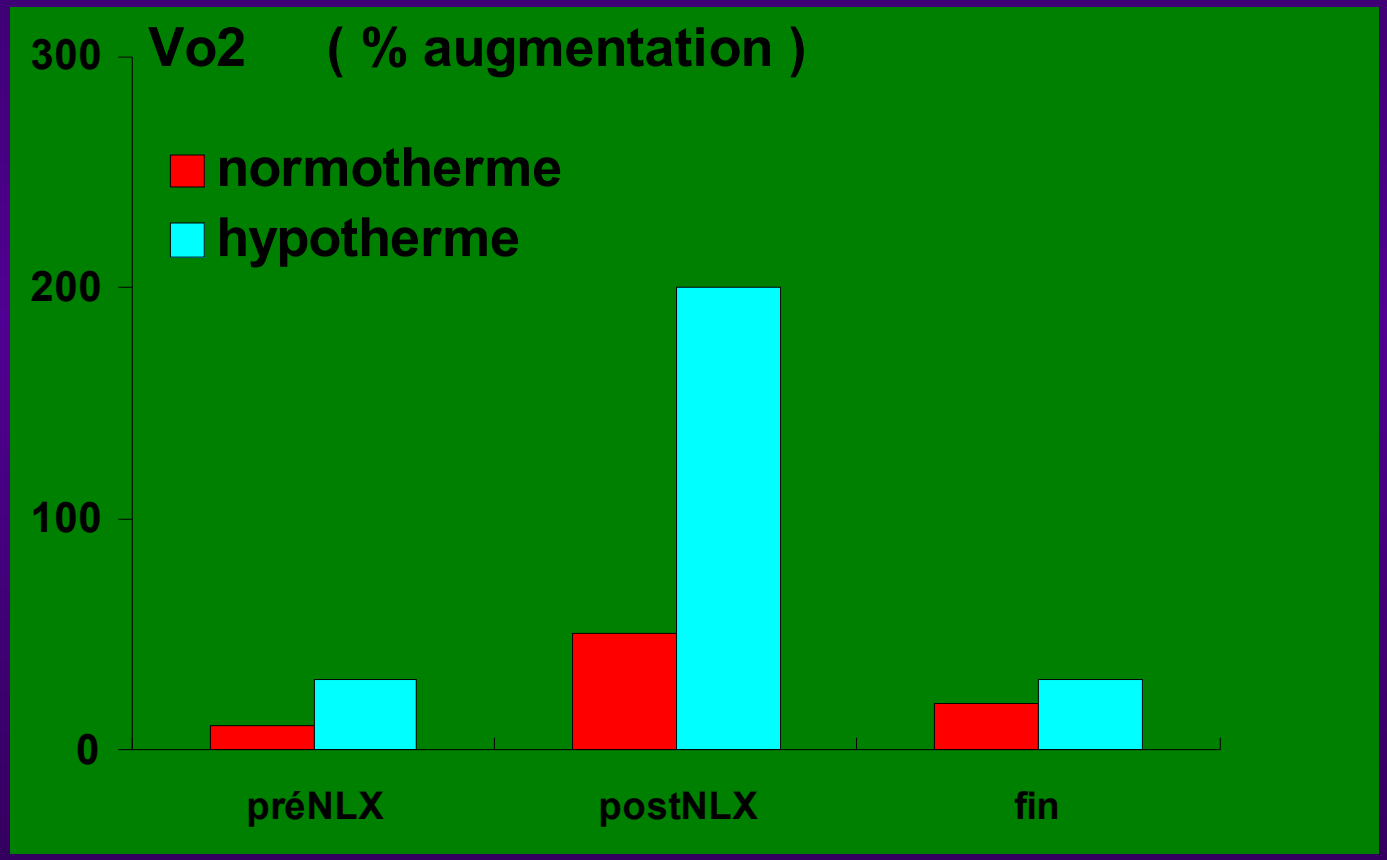
↓

↑ 135 à 486 % VO2

↓

↑ DC; ↓ SVO2; ↑ PAS; ↑ adré et nor adrénaline → ↓ PaO2 si ↓ réserve pulmonaire

Conséquence du frisson postopératoire



Conséquences de l'hypothermie périopératoire : ischémie myocardique au cours du réveil

Hypothermie modérée (≥34°C) →

- ↑ RVS
- déviation courbe de Barcroft vers la gauche
- ↑ VO2

↓

- ischémie myocardique en postopératoire (36 % vs 13 %)
- trouble du rythme ventriculaire en postopératoire

Frank SM et al Anesthesiology 1993;78:468-76

Le frisson n'en est pas le mécanisme. *Frank SM et al JAMA 1997;277:1127-34*

La vasoconstriction en est le mécanisme avec [noradrénaline] x 7 pour une ↓ de 1.2°C de la température centrale. *Franck SM et al Am J Physiol 1997;272:557-62*

Conséquences de l'hypothermie périopératoire : ischémie myocardique au cours du réveil

	Hypothermes N = 158	Normothermes N = 142	P
Température centrale °C	**35.4 ± 0.1**	**36.7 ± 0.1**	
Modification ECG	**23 (16%)**	**9 (7%)**	**0.02**
Ischémie myocardique	**12 (9%)**	**6 (5%)**	**0.17**
Arythmie ventriculaire	**11 (8%)**	**3 (2%)**	**0.04**
Complications cardiaques	**10 (6%)**	**2 (1%)**	**0.02**
Angor instable	**7 (4%)**	**2 (1%)**	**0.02**
Arrêt cardiaque	**2 (1%)**	**0**	**0.02**
infarctus	**1 (1%)**	**0**	**0.02**
Modification ECG ou complications	**33 (21%)**	**11 (8%)**	**0.001**

Frank SM et al JAMA 1997;277:1127-34

Conséquences de l'hypothermie périopératoire : retard de réveil

- Propofol : concentration plasmatique ↑ 24 % à 34°C
- Halogénés : MAC ↓ 5% par ↓ de 1°C pour isoflurane
- Morphine : concentration plasmatique et LCR ↑ au cours de l'hypothermie
- Curares : durée de récupération du bloc neuromusculaire ↑ 60 % pour atracurium

↓

Augmentation de puissance et baisse du métabolisme

↓

Si 34°8C en SSPI : retard de sortie : 90 min vs 50 min sur score d'Aldrete

: 160 min vs 60 min si 36°C requis (+ 0.5°C/h)

Traitement du frisson postopératoire

- Préventif : réchauffement cutané peropératoire +++
- Curatif :

  - lampe chauffante : récepteurs cutanés
  - morphiniques : liaison récepteurs μ hypothalamique

    (et kappa médullaire pour la pethidine)
  - α 2 agonistes

↓ seuil déclenchant frisson

↓ seuil vasoconstriction

- poursuite de l'anesthésie générale et de la ventilation contrôlée …?

Hypothermie periopératoire : en pratique

Objectif : normothermie

. AG et ALR
. particulièrement chez :
- nourrissons et vieillards
- coronariens , insuffisants respiratoires et cardiaques
- chirurgie longue et hémorragique

Moyens :

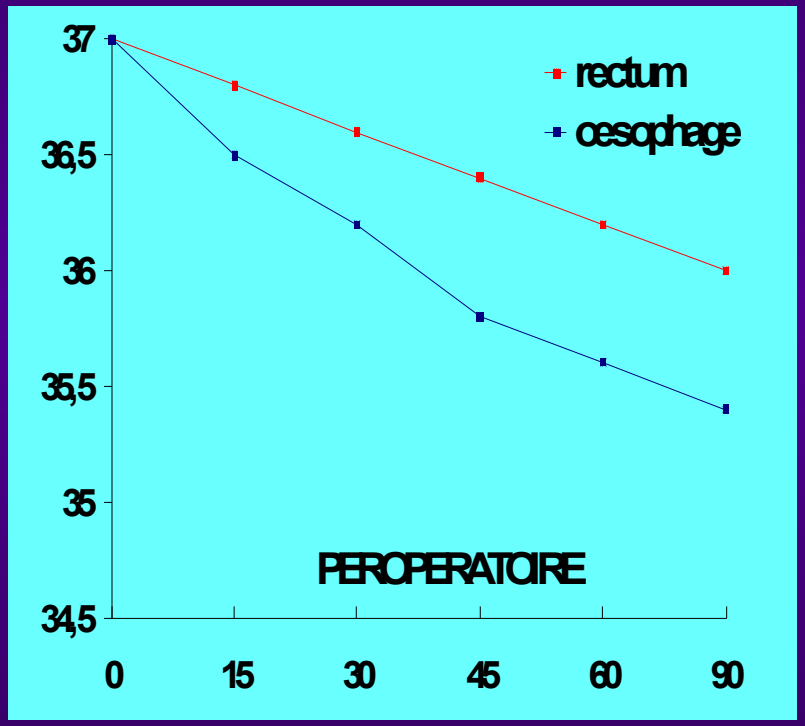
. température de la salle :
- induction : 24°C
- peropératoire : 18°C

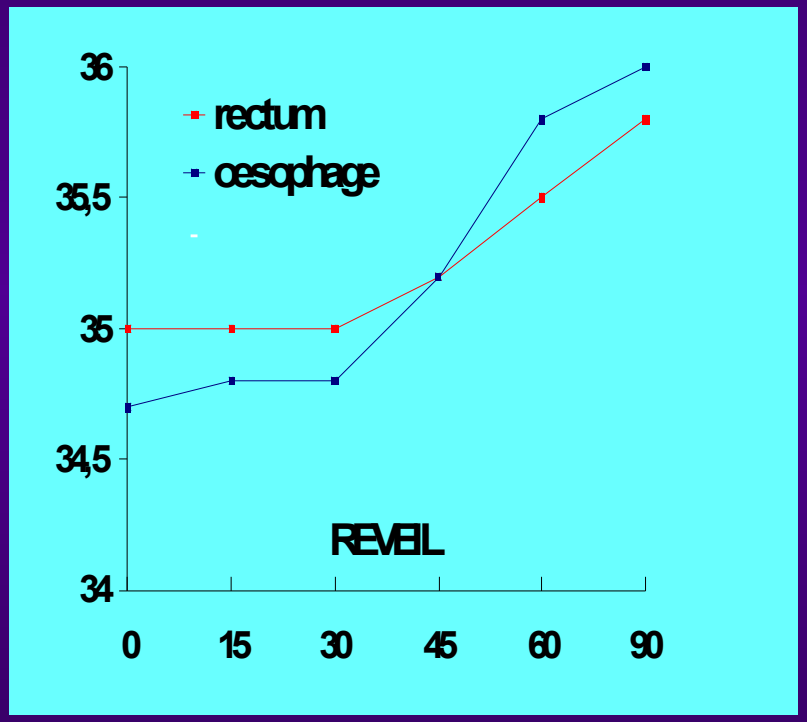
. installation du patient :
- matelas isolant
- convecteur d'air chaud avec «effet serre»
- réchauffement des perfusions si transfusion massive

Surveillance :

. état cutané du patient
. monitorage de la température centrale :
- tympanique
- oesophagienne

Monitorage de la température centrale





Conclusion

- L'hypothermie periopératoire est une véritable complication dont la prévention est possible par des moyens simples et efficaces .

- La description des mécanismes de l'hypothermie permet de comprendre l'efficacité des convecteurs d'air chaud .

- L'IADE a un rôle essentiel dans la mise en œuvre et la surveillance des moyens de réchauffement .