

Plan de la question

- Définitions – Généralités
- Physiologie
- Recommandations internationales
- Différentes insulines et leurs modes d'action
- Différents Schémas d'insulinothérapie
- Conseils pratiques
- Insulinothérapie fonctionnelle
- Cas cliniques pratiques
- Conclusion

DEFINITION

- Le diabète sucré est une anomalie métabolique, caractérisée par une hyperglycémie chronique due à un déficit de la sécrétion ou de l'action de l'insuline ou des deux à la fois.
- Le diabète de l'enfant est surtout un diabète insulino-dépendant, secondaire à la destruction auto-immune des cellules pancréatiques insulino sécrétrices (diabète de type 1).

Critères diagnostic ADA

HbA1C \geq 6,5 %. Le test doit être effectué en laboratoire en utilisant une méthode qui est NGSP certifiés et normalisée pour l'essai DCCT.

OU

Glycémie à jeun \geq 1,26 g / L (7,0 mmol / L) . Le jeun est défini comme aucun apport pendant au moins 8 h.

OU

Glycémie

2034

Diabetes Care



Type 1 Diabetes Through the Life Span: A Position Statement of the American Diabetes Association
DOI: 10.2337/dc14-1140

Jane L. Chiang,¹ M. Sue Kirkman,² Lori M.B. Laffel,³ and Anne L. Peters,⁴ on behalf of the Type 1 Diabetes Sourcebook Authors*

... par des tests

CLINIQUE

Le début peut être :

- Brutal : par un coma acido-cétosique (25 à 40 %)
- Progressif : - longue période de polyurie
 - mictions diurnes et nocturnes (nycturie)
 - soif anormale
 - asthénie.
- Découverte fortuite

BIOLOGIQUE

• Dosage de la glycémie

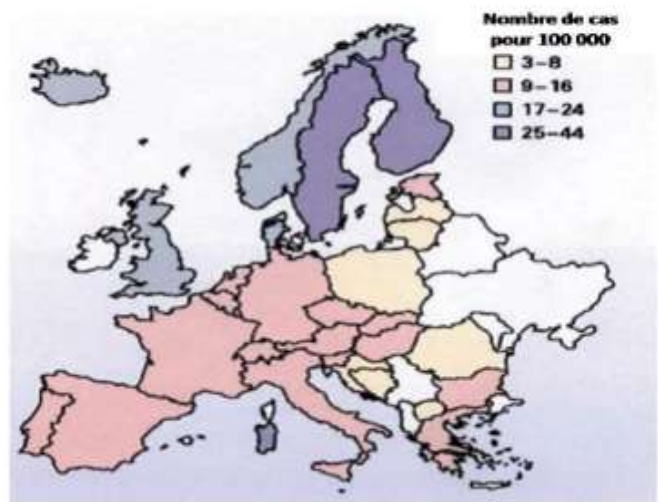
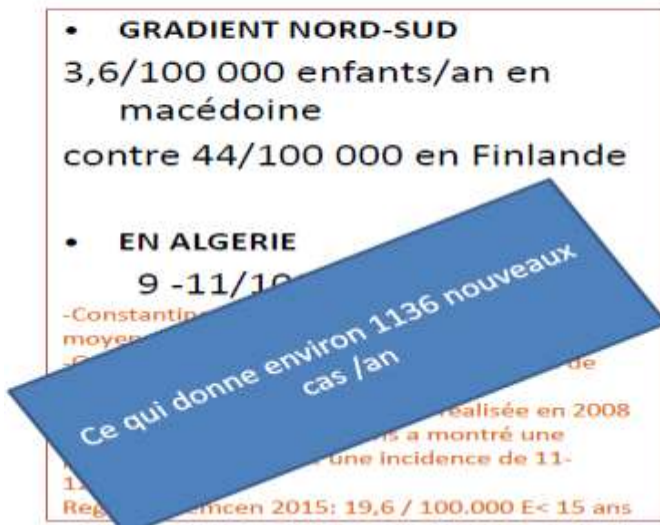
- Glycémie à jeun (depuis plus de 8h) $\geq 1,26$ g/l (7 mmol/l)
- ou signes du diabète et glycémie ≥ 2 g/l (11,1 mmol/l)
- **Dans certain cas**
- Glycémie entre 1,10 et 1,26 g/l à 2 reprises

hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO) \rightarrow (1,75g/kg de glucose max 75 g)

• Recherche d'une glycosurie

- apparait lorsque le seuil rénal est dépassé ($>1,80$ g/l)
- souvent associée à une cétonurie à rechercher systématiquement

LE DIABETE DE TYPE I DE L' ENFANT : QUELQUES CHIFFRES

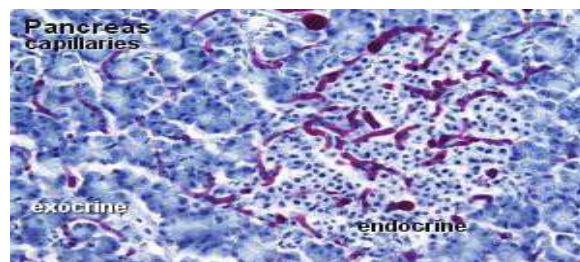


Pancréas endocrine

- Pancréas endocrine : 2% du pancréas total
- Poids : 1000 mg – 1 à 2 millions d' îlots de

Langherans

- Ilots :
 - cellules b (80%)
 - cellules a (20%)
 - Cellules d (2 à 5%)
 - Cellules PP (1%)



ETIOLOGIES

• TYPE 1 INSULINO DEPENDANT

- Destruction des cellules β du pancréas par des auto anticorps
- Maladie auto immune
- Rôle de l'environnement (virus), groupes tissulaires à risque

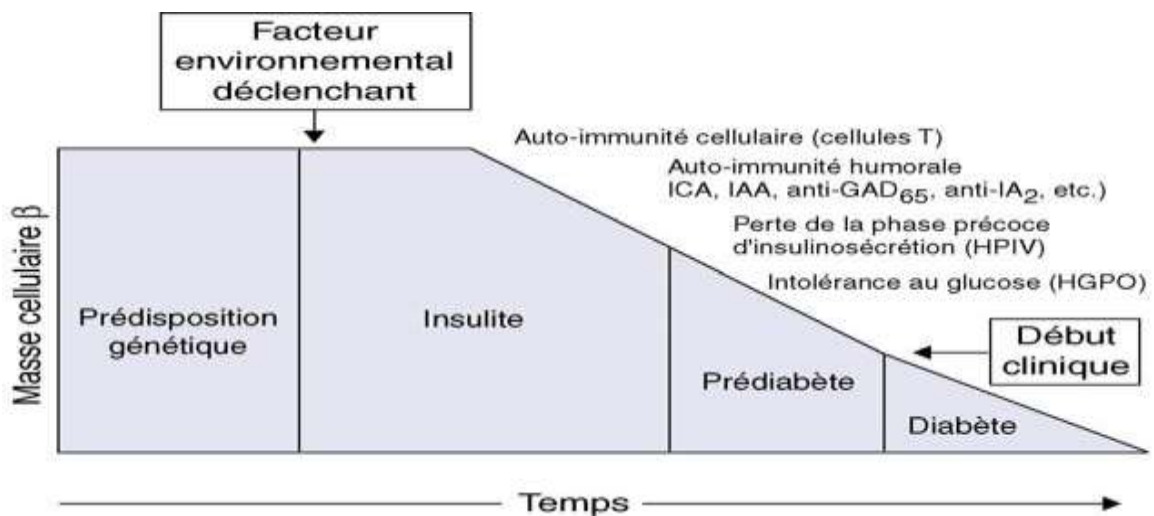
Diabète de type I Pathologie auto-immune

- Auto-anticorps impliqués dans le DT1
 - AC anti-îlots (ICA)
 - Présents chez 60 à 80% des cas
 - AC anti-GAD (glutamate acide décarboxylase)
 - GAD 65 et 67
 - Présents chez 70 à 80% des cas

Facteurs génétiques du DT1

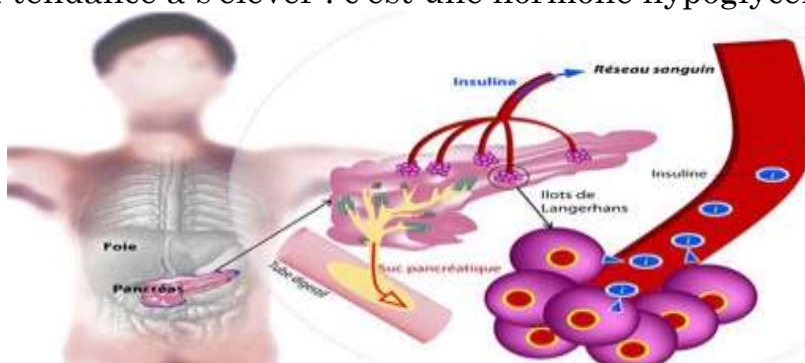
- Gène du système HLA de classe II
 - 40% du risque familial de diabète
 - 90% des DT1 sont porteurs
 - DR2,DR4
- DQA1*0501, DQA10*0301
- DQB1*0201, DQB1*0302
 - Risque fort (1/16) si HLADr03/04 avec DQB1 0302
 - Risque modéré (1/75 à 1/230) si HLA DR04/04 avec DQB1 0302 ; DR03/03 ou DRx/04 avec DQB1 0302

Déroulement de la maladie en 3 phases



Qu'est-ce que l'insuline ?

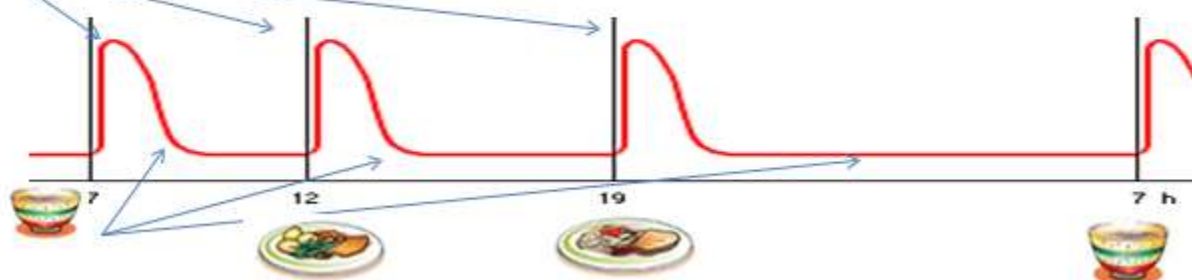
L'insuline est une molécule fabriquée naturellement dans l'organisme. Elle a pour fonction essentielle d'empêcher que la glycémie ne monte trop et de la faire baisser quand elle a tendance à s'élever : c'est une hormone hypoglycémiant.



La Sécrétion d'insuline lorsqu'il n'y a pas de diabète (à l'état physiologique)

Insuline prandiale

Insuline prandiale



Insuline basale

Les pics d'insuline survenant au moment des repas, empêchent la glycémie d'augmenter (pics prandiaux).

En dehors des repas et la nuit, il persiste une sécrétion dite basale.

Sécrétion quotidienne : 0,50 à 1 U/kg/j :

- 50% sécrétée en réponse aux repas,
- 50% insuline basale.

INSULINES COMMERCIALISEES EN ALGERIE

	Laboratoire	Flacon	Cartouche 3ml	Stylos préremplis
Insulines humaines rapides				
Actrapid ®	Novo-Nordisk	X	X	
Insudal rapid	Saidal	X		
Insulines Analogues rapides				
Aspart NovoRapid ®	Novo-Nordisk			X
Glulisine Apidra®	Sanofi-Aventis	X		X
Lispro Humalog®	Lilly		X	x
Insulines Intermédiaires				
NPH Insulatard ®	Novo-Nordisk	X	X	
Insulines Analogues Lentes				
Glargine Lantus ®	Sanofi-Aventis	X		X
Détémir Levemir ®	Novo-Nordisk			X
Glargine Abasa Glar	Lilly			X
Mélanges Rapide-Intermédiaire				
Mixtard ® 30	Novo-Nordisk	X	X	X
Insudal comb 25	Saidal	X		
Mélanges Analogue Rapide-Interm.				
Novomix ® 30	Novo-Nordisk			X
Humalog MIX 25 – Humalog MIX50	Lilly		X	

Classification des Insulines

Les insulines sont classées en fonction de :

- Leur origine
 - Humaines*
 - Analogues
- Leur durée d'action
 - Rapide
 - Intermédiaire
 - Lente

*Il faut souligner que leur durée d'action est «dose dépendante», c'est-à-dire que leur durée d'action augmente avec la quantité injectée

Insulines Humaines rapides



Insulines analogues Rapides

Insuline LISPRO



Insuline Aspart-



Insuline Glulisine



Humaines intermédiaires/ lentes

- NPH / Insudal Basal :
- Insulatard



Insulines analogues Lentes



Les insulines pré-mélangées



Les schémas thérapeutiques

Schema conventionnel

- 2 injections /j rapide + intermédiaire 2 fois/J

Schema conventionnel intensifié

- 3 injections/j + injection rapide au déjeuner Schéma basal-bolus
1 insuline basale d'action lente + 3 ou 4 injections préprandiales d'insuline rapide ^{1,2}

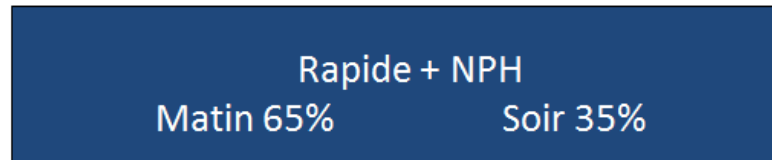
Pompe à insuline portable:

- Débits de base + bolus prandiaux²

1. DeWitt DE, Hirsch IB. JAMA 2003;289:2254–64.
2. Rosenstock J. Clin Cornerstone 2001;4:50–64.

Insulinothérapie conventionnelle

2 injections / jour : Enfant de moins de 6-7 ans

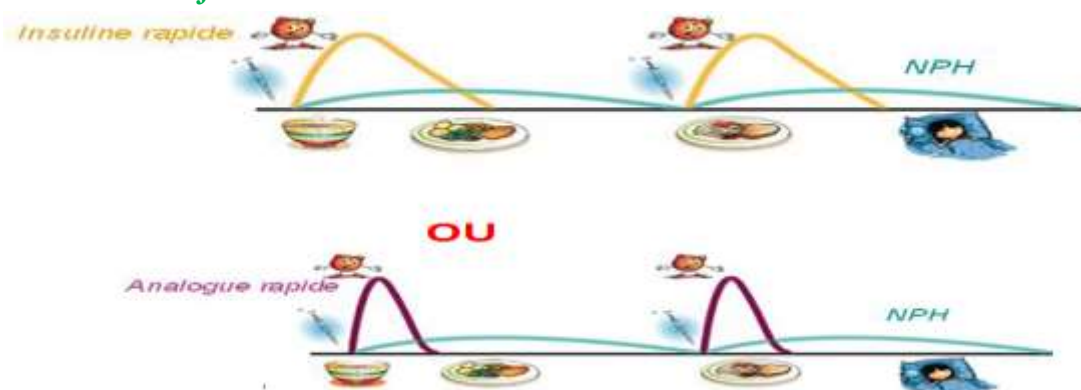


Le matin (1/3 rapide + 2/3 semi-lente)

Le soir (répartition égale entre les insulines ou 1/3 R 2/3 semi- lente).

- Compatible avec la scolarité
- Ne mime pas la physiologie

Schéma à deux injections*



Inconvénients du schéma à 2 injections

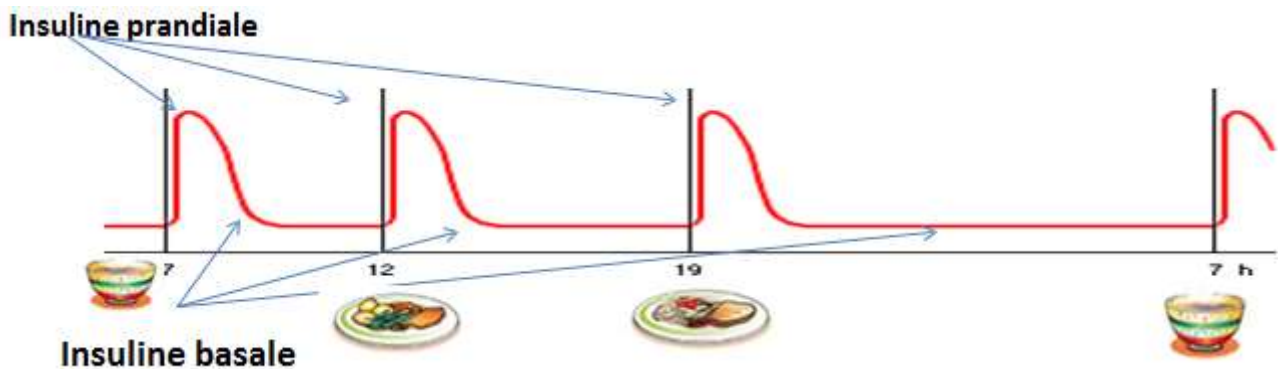


Les schémas thérapeutiques

Schéma basal-bolus

1 insuline basale d'action lente + 3 ou 4 injections pré-prandiales d'insuline rapide ^{1,2}

La Sécrétion d'insuline lorsqu'il n'y a pas de diabète (à l'état physiologique)



Les pics d'insuline survenant au moment des repas, empêchent la glycémie d'augmenter (pics prandiaux).

En dehors des repas et la nuit, il persiste une sécrétion dite basale.

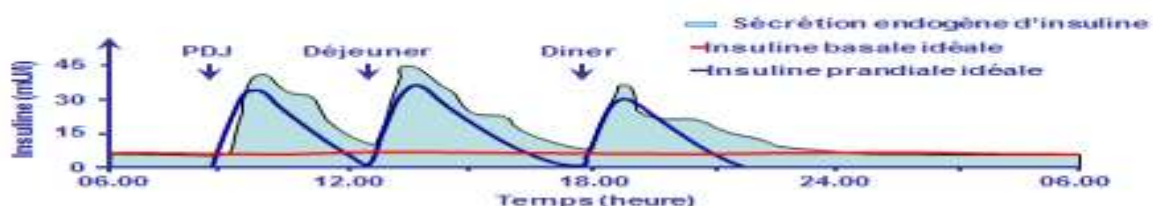
Sécrétion quotidienne : 0,50 à 1 U/kg/j :

- 50% sécrétée en réponse aux repas,
- 50% insuline basale.

Comment atteindre un bon contrôle glycémique ?

L'insulinothérapie devrait mimer la sécrétion endogène de l'insuline

Les associations des insulines "basale" et "prandiale" dans le régime 'basal-bolus' est essentiel pour maintenir le contrôle glycémique



Adapted from Kruszynska YT, et al. Diabetologia 1987;30:16-21.

Traitement par pompe à insuline externe



Le kit « Pompe à insuline »

➔ ➔ ➔ Ce matériel est à tenir prêt et d'accès facile 24h sur 24.
Au début de chaque mois, vérifier les dates de péremption du matériel.

■ Matériel d'autosurveillance

- Autopiqueur et lancettes
- Lecteur de glycémie
- Bandelettes pour la glycémie
- Bandelettes pour la cétonémie
- Bandelettes urinaires (glycosurie, cétonurie)

■ Matériel spécifique pour la pompe

- Insuline pour la pompe
- Réservoir ou cartouche
- Set d'infusion
- Dispositif d'insertion
- Film de protection pour la peau
- Piles ou power pack (batterie)
- Manuel de la pompe, alarmes
- Désinfectant, compresses



Cas de ANFEL

- 2 ans admise pour Syndrome polyuro-polydipsique signalé par la mère
- Grossesse gémellaire, accouchement voie haute, PNN calme, poids de naissance 2770 g, taille 49 cm, vaccination, diététique, DPM correct, la soeur jumelle et le reste de la fratrie en bonne santé,
- Père DT2 depuis 6 mois sous ADO, cousine DT1
- Examen clinique : poids normal (10.5kg), taille normale (84cm), pas de fièvre, pas de trouble du transit, conscience conservée, marche correcte, répond aux questions, discret pli de déshydratation(3%), respiration normale, bruits cardiaques normaux,

Résident de garde

- Glycémie au doigt : 4.40 g/l
- Glycémie veineuse : 5.01g/l
- BU: glucose +++++, Acétone +
- K+: 3.1, Na+: 132
- ECG: tracé normal
- HbA1C: 8.8%

- A quoi vous pensez devant ce tableau clinique et biologique !

Le dosage des GAD sont revenus chez Anfel à 195 U (VN < 2U)
 nous n'avons pas pu réalisé de typage HLA

ANFEL POMPE

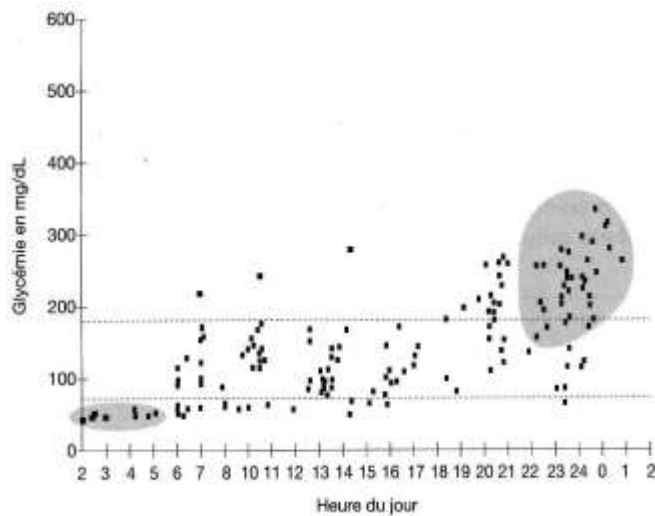


Après stabilisation des paramètres hémodynamiques et des chiffres glycémiques et concertation avec les parents à J2, il a été décidé de la mise en route par insulinothérapie intensive

EVOLUTION CHEZ ANFEL après 3 mois

L' HbA1C de contrôle est à 7 %

- La feuille représente 3 mois de mesures glycémiques.
- **Quels sont vos commentaires et changements de doses ?**



EDUCATION DE L'ENFANT DIABETIQUE

- **Équipe pluridisciplinaire:**
 - Pédiatre spécialisé en diabétologie ou endocrinologie
 - Infirmiers spécialisés et éducateurs spécialisés
 - Diététicienne
 - Assistante sociale et/ou psychologue
 - **Education en groupe ou individuelle en ambulatoire**
 - **Éducation adaptée à l'âge, culture, style de vie**
 - **Méthode interactive**
 - **Utilité des nouvelles technologies (vidéo, CD , jeux informatiques)**
 - **Processus continu et répétitif (Intérêt des camps de vacances*)**
 - **Toujours inclure les deux parents à l'éducation, même si adolescent**
- *Swift PGF, Practical diabetes 1990;7(3):101-104

SUJET NORMAL:



LES SIGNES DU DIABETE SUCRE



LE TRAITEMENT PAR L'INSULINE

Toute la vie



Par le patient ou ses parents

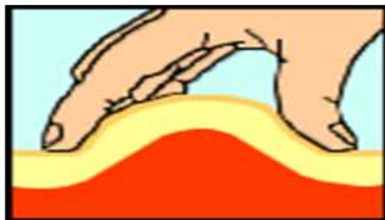
Nécessité
d'apprentissage



Voies d'administration de l'insuline

- **Voie sous-cutanée :**
 - réalisée grâce à une seringue, à des stylos injecteurs (+++), ou à une pompe à insuline.
- **Voie intraveineuse :**
 - réservée aux situations d'urgence
 - utilisation d'insulines rapides

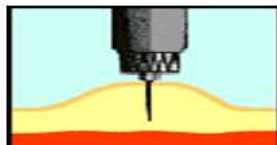
Comment injecter !!



incorrecte



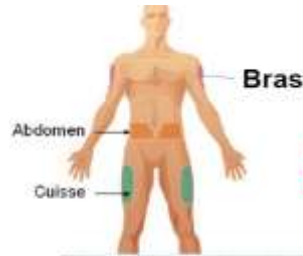
correcte



Sites d'injections

- ❑ Ne pas piquer en regard d'un muscle qui vient ou va fournir un effort (accélération de la résorption de l'insuline).
- ❑ Pour les insulines rapides classiques et les NPH, tenir compte de l'« effet site »:
50% d'absorption en 1h au niveau du ventre 50% d'absorption en 1h30 au niveau des bras 50% d'absorption en 3h au niveau des cuisses

Varier les sites



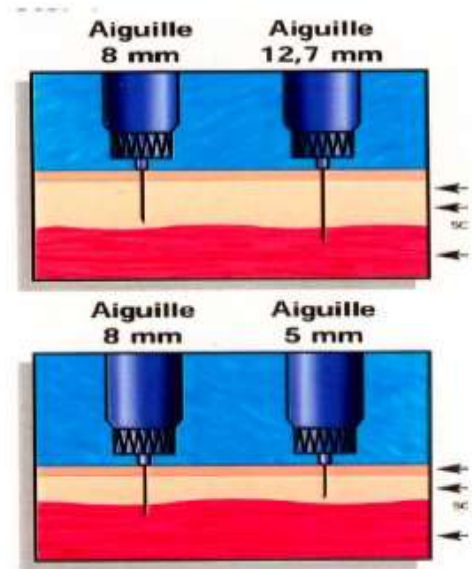
Sites d'injection

Espacer les points d'injection



L'injection de l'insuline

- Il existe différentes longueurs d'aiguille, adaptée au panicule adipeux : (5 mm, 8 mm, 12 mm)
- Attention de ne pas retirer l'aiguille trop rapidement car risque de perte de produit (attendre 10 s)



Les risques liés à la réutilisation des aiguilles



Aiguille neuve agrandie à x370*



Aiguille réutilisée agrandie à x370*

- L'insuline peut cristalliser dans la lumière de l'aiguille et compromettre l'injection suivante
- L'injection peut devenir douloureuse
- Risque plus élevé de formation de lipohypertrophies (36)



La conservation des insulines

- L'insuline non entamée doit être conservée au réfrigérateur entre 2 et 8°C.
- Les flacons et stylos peuvent être utilisés pendant au plus un mois à 6 semaines après leur ouverture.
- L'insuline en cours d'utilisation :

Peut être conservée à température ambiante.

- **Précaution d'emploi:**

L'insuline conservée au réfrigérateur doit être sortie une heure avant son utilisation.

Conservation de l'insuline



Attention ! L'insuline froide sera plus douloureuse que celle utilisée à température ambiante.

Objectifs glycémiques

- Glycémies pré prandiales: 0,70 - 1,20 g/l
- Glycémies post prandiales : 1,20 - 1,80 g/l
- Glycémies du coucher: 1,20 - 1,80 g/l

Auto surveillance:

- Moyens de surveillance
- Sanguine:



urinaire:



Auto contrôle

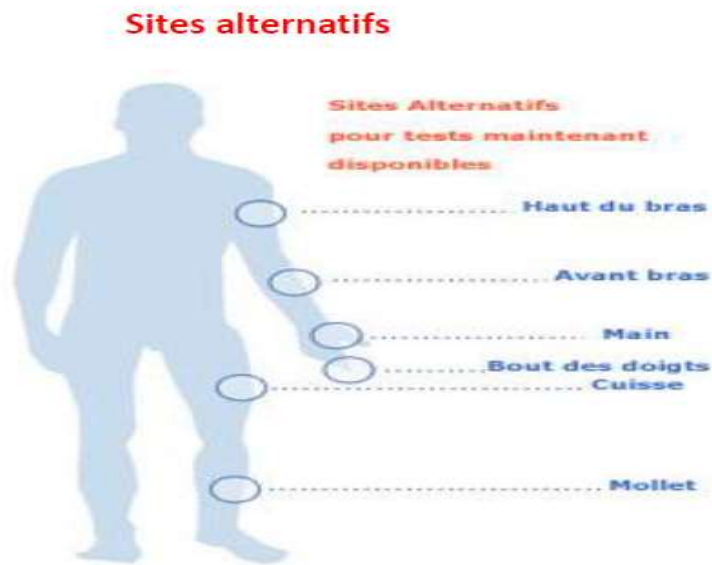
Pour ajuster Pas pour juger

Lecteur fiable , simple robuste, précis Nombre de contrôles fonction de:

- schéma d'insuline
- capacité de reconnaître les hypoglycémies
- disponibilité du matériel
- **Au minimum: 4 à 6 X/j (au réveil, déjeuner, dîner, coucher)**
- *post prandiale (1.5-2H après le repas)*
- *la nuit*
- *exercice physique*
- *Maladies intercurrentes*
- *confirmation d'hypoglycémie*

Les capteurs implantables, qui mesurent la glycémie de façon continue précis, sauf en présence d'hypoglycémie .

Ces capteurs de glucose pourraient aider à améliorer le contrôle glycémique chez les personnes qui reçoivent un traitement intensif.



Résultats similaires que sur les doigts, mais sensibilité moindre en cas d'hypoglycémie (diminution plus lente)

Entretenu du cahier du diabétique:



Intérêt de reporter sur le carnet +++
Transcription informatique possible mais pas de détails sur les événements



glycémies à pratiquer ► 4 glycémies par jour

DATE	GLYCÉMIE RÉVEIL	TRAITEMENT	APRÈS PETIT DÉJEUNER	AVANT DÉJEUNER	TRAITEMENT	APRÈS DÉJEUNER	AVANT DÎNER	TRAITEMENT	APRÈS DÎNER	TRAITEMENT	COUCHER
TOUS LES JOURS DE LA SEMAINE	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Glycémie recommandée

Glycémie optionnelle :
en cas de risque d'hypoglycémie

Contrôle urinaire:

Limitations: - pas de corrélation avec glycémie

- pas de détection d'hypoglycémie

Intérêt: - détection de l'acétone quand la glycémie dépasse **2,50g/l**

ou

si l'enfant se plaint de nausées et de vomissements,

et

en cas de maladies aiguës

Diabète et école

- Nécessité d'un personnel averti et aguerri
- Le directeur l'enseignant et le médecin scolaire doivent être informés de la présence du diabétique au sein de l'établissement
 - Une note écrite simple, ou aux enseignants Parfois nécessité des signes de l'hypoglycémie les gestes à faire en urgence au personnel de santé scolaire individualisé.
- Éviter l'absentéisme répété
- **Le diabétique peut participer à toutes les activités de l'établissement:**
 - cantine
 - sorties scolaires
 - sport

Hémoglobine glyquée

- 4 à 6 mesures/an chez le jeune enfant
- 3 à 4 mesures /an chez l'enfant plus grand

Le prélèvement ne nécessite pas d'être à jeun

Âge	HbA _{1c} (%)	Glycémie à jeun/ pré-prandiale	Glycémie postprandiale (2 h)* (mmol/L)	Facteurs à considérer
< 6 ans	< 8,5	6,0 à 12,0	—	Il est particulièrement important de réduire au minimum le risque d'hypoglycémie, car il se peut qu'il y ait un lien entre l'hypoglycémie grave et une altération cognitive éventuelle.
6 à 12 ans	< 8,0	4,0 à 10,0	—	Les objectifs doivent être déterminés en fonction de l'âge.
13 à 18 ans	≤ 7,0	4,0 à 7,0	5,0 à 10,0	Objectifs convenables chez la plupart des adolescents!

Méthode capillaire au moment de la consultation : résultats comparables à la méthode par chromatographie

* SPAD guidelines 2009

Notions sur la diététique :

La Feuille de Régime

- La feuille de régime se résume en 03 parties:
- Les aliments autorisés à Volonté

Les Légumes Verts



- **Les aliments autorisés mais quantifiés**

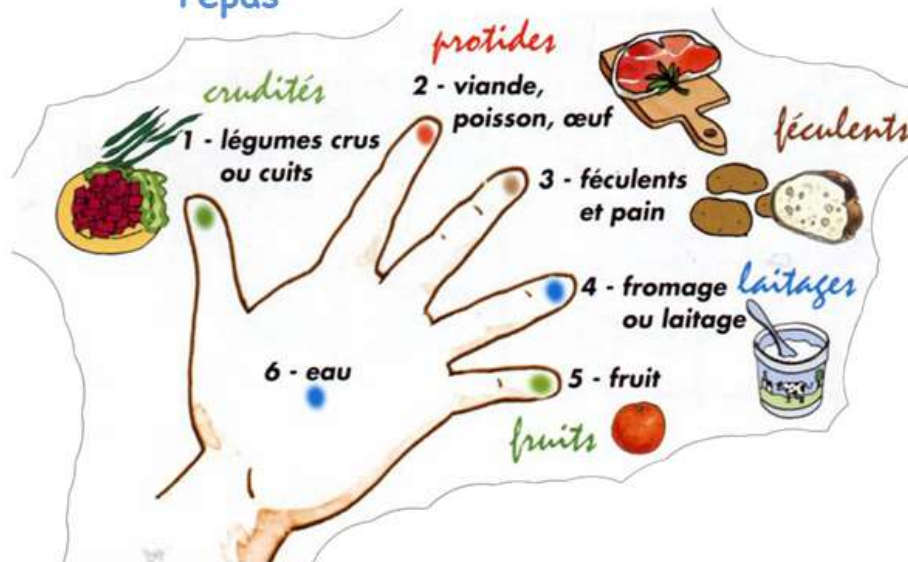
Pain, les légumes secs, pâtes, riz, pommes de terre, fruits, petits pois, œufs, fromage, viande...



Les aliments de préférence à éviter



Répartition des différents types d'aliments sur les 2 principaux repas



Sport et Diabète

Notions de physiologie appliquée

Pas d'insuline :

- - pas d'entrée de glucose dans les cellules
- - la glycémie s'élève
- - les acides gras utilisés à la place du glucose produisent des corps cétoniques : risque de cétose

En conséquence :

- - l'exercice ne peut remplacer l'insuline
- il ne faut jamais entreprendre un effort si on manque d'insuline .

Sport et diabète en milieu scolaire



Le jeune qui a un diabète participe normalement à toutes les activités sportives de son établissement scolaire.



Il ne doit pas être dispensé de sport sauf, ponctuellement, dans les cas exceptionnels d'hyperglycémie avec cétonurie.

Tous les sports scolaires peuvent être pratiqués



■ A éviter :
La boxe, la plongée sous marine