

Le DIU Gestion de l'Insulinothérapie Automatisée



Professeur Eric RENARD
Département d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition & Centre
d'Investigation Clinique INSERM 1411, CHU de Montpellier;
Institut de Génomique Fonctionnelle, CNRS, INSERM,
Université de Montpellier; Montpellier, France
e-renard@chu-montpellier.fr



Liens d'Intérêt

Eric Renard



Consultant: Abbott, Air Liquide SI, Asten, Astra-Zeneca, Bastide Médical, Boehringer-Ingelheim, Dexcom Inc., Dinno-Santé, Eli-Lilly, Hillo, Insulet Inc., LifeScan, Medtronic, Medirio, Nestlé Home Care, Novo-Nordisk, Orkyn, Roche, Sanofi-Aventis, VitalAire.

Soutiens pour la Recherche: Dexcom Inc., Insulet Inc., Roche, Tandem.



Insulinothérapie Automatisée (« Pancréas Artificiel » ou « Boucle Fermée »)

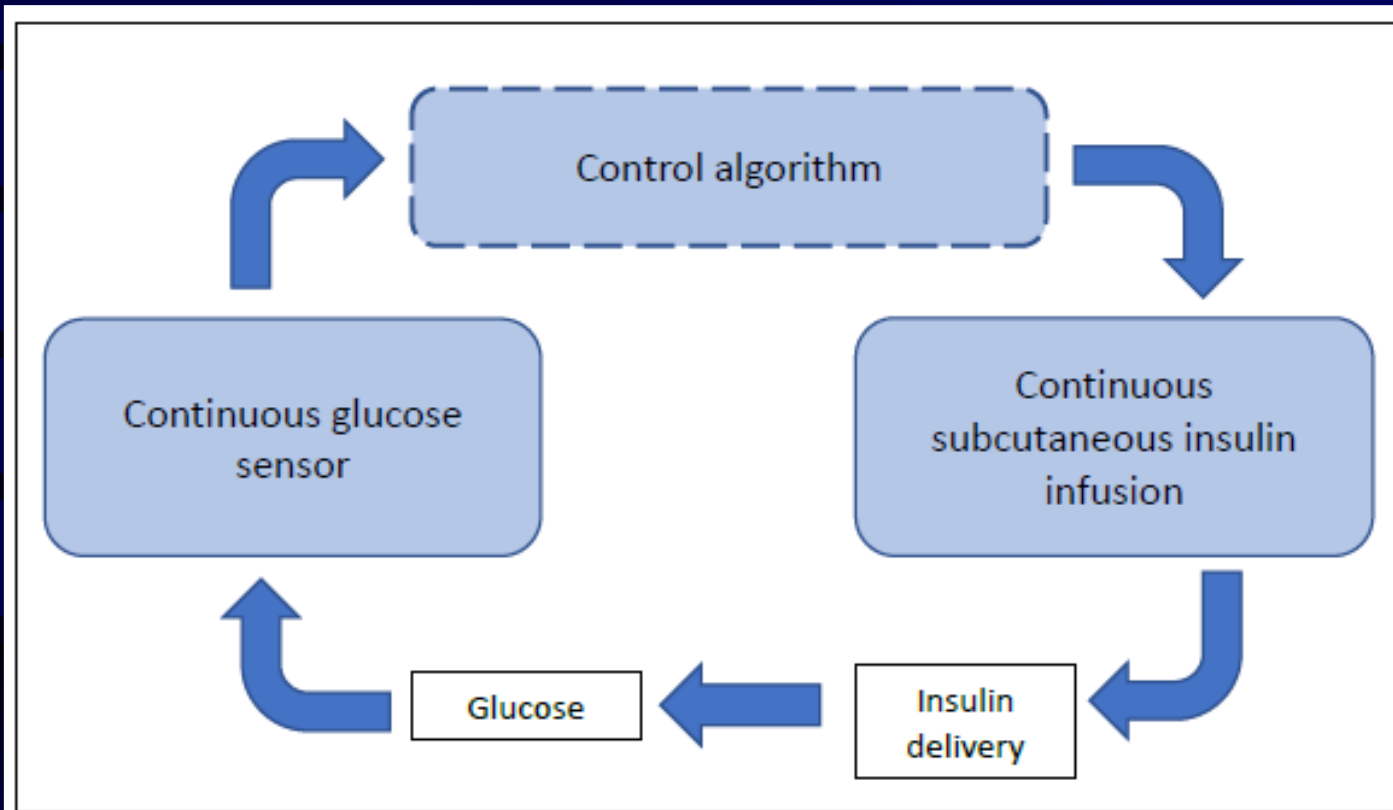


Figure 1. A model of an artificial pancreas, comprising of a continuous glucose sensor and a continuous subcutaneous insulin infusion which are connected by a control algorithm. Insulin delivery is dependent on the glucose level and the algorithm, which in turns affect the final glucose levels.

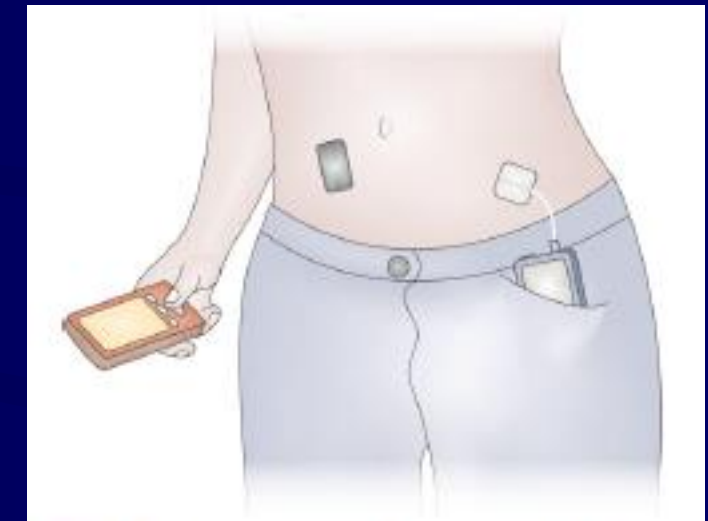


FIGURE 1 Artificial pancreas (single hormone). A sensor (black rectangle) transmits information about interstitial glucose levels to a mobile-phone-sized controller (red box located in the hand), which runs a control algorithm and interacts with the user. An insulin pump (blue box) delivers a rapid-acting insulin analogue subcutaneously. Insulin delivery is modulated in real-time by the control algorithm. The communication among system components is wireless. Reproduced with permission from Hovorka [5]. The control algorithm can be embedded in the pump (not shown).

Diabet. Med. 36, 279–286 (2019)

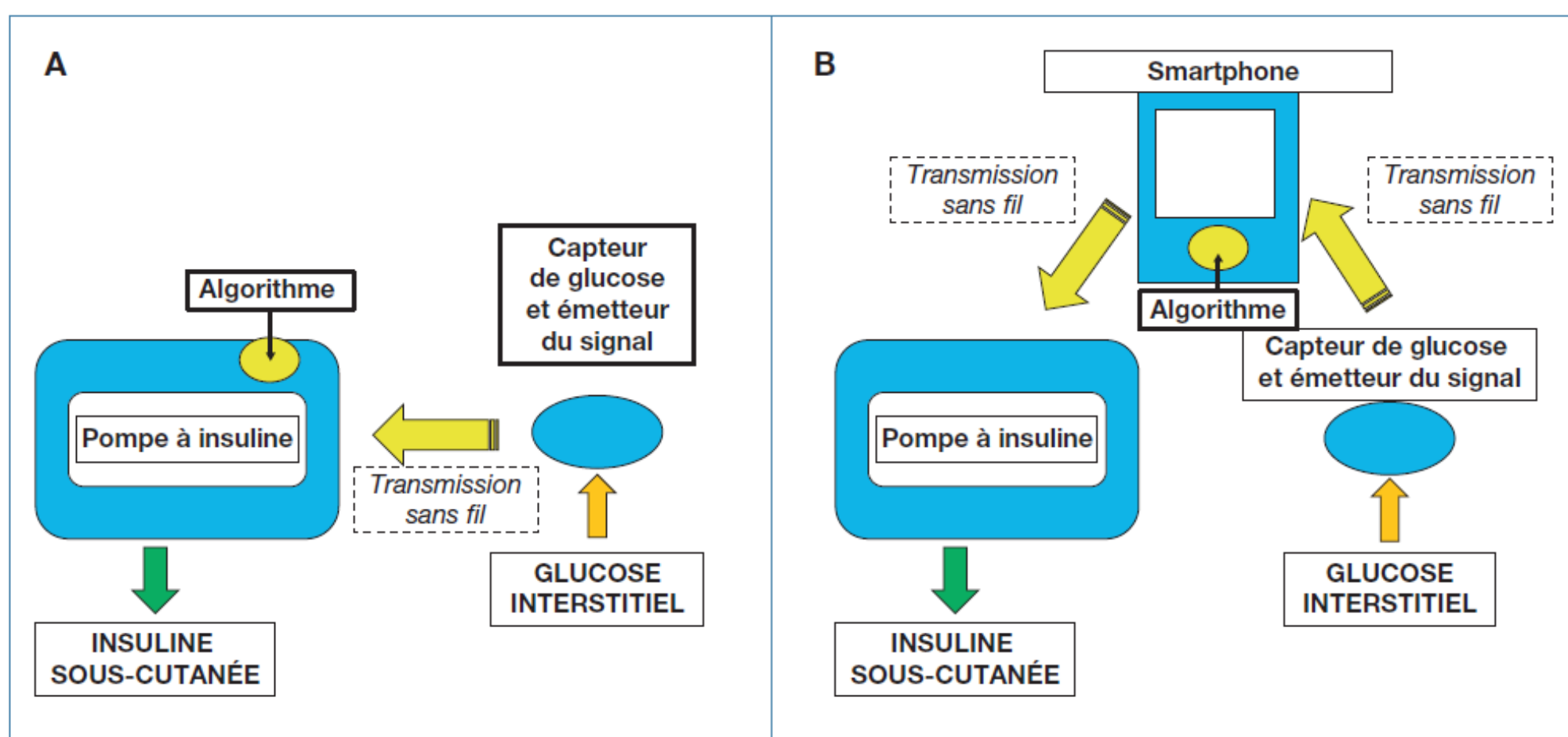


Figure 1. Schéma illustrant les deux types de systèmes disponibles d'insulinothérapie automatisée.

Les systèmes Medtronic MiniMed 670G, Tandem t:slim X2 Control-IQ, Insulet Horizon placent l'algorithme dans la pompe à insuline qui reçoit le signal du capteur de glucose (schéma de gauche A). Le système Diabeloop DBLG1 place l'algorithme dans un boîtier informatique (smartphone) qui reçoit le signal du capteur et transmet le signal de commande à la pompe à insuline (schéma de droite B).

Systèmes de Boucle Fermée Hybride Mono-hormonaux



Medtronic 780G



Tandem Control-IQ



Diabeloop DBLG1



CamDia APS



OmniPod 5

Box 1 Closed-loop approaches and control algorithms

Closed loop approaches

Hybrid vs. fully closed loop systems

Hybrid closed-loop systems require meal announcements, whereas fully closed-loop systems are entirely automated

Single vs. dual-hormone closed-loop systems

Dual-hormone systems add glucagon to counteract the relatively long duration of action of subcutaneous insulin but increase system complexity and cost. The potential role of glucagon is further reduction in hypoglycaemia risk and addition of glucagon may achieve tighter glycaemic control by permitting more aggressive insulin delivery.

Algorithms

- **Model predictive control (MPC)** predicts glucose excursions using an individualized mathematical model of glucose regulation based on inputs such as insulin delivery. The model-predicted glucose concentration is compared with the measured glucose level, and the model is updated, calculating future insulin delivery rates to minimize the difference between the model-predicted glucose concentration and target glucose levels.
- **Proportional-integral-derivative (PID)** control adjusts the insulin delivery rate continuously by determining glucose excursions from three perspectives: deviation from target glucose (proportional component), area-under-the-curve between measured and target glucose (integral component), and the rate of change in the measured glucose levels (derivative component).
- **Fuzzy logic control** adjusts insulin delivery using approximate rules to reflect the knowledge of diabetes practitioners.

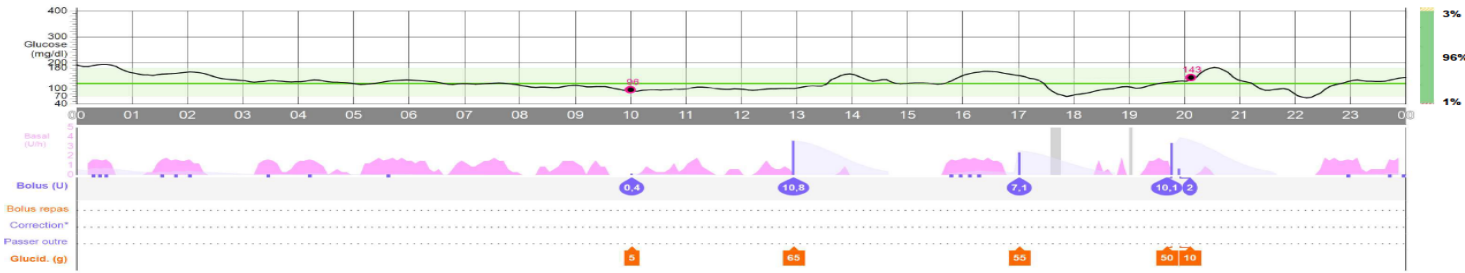


Utilisabilité et Sécurité des Systèmes de Boucle Fermée Hybride



780G de Medtronic / Enlite 3/ SmartGuard

Ajustement / 5 min du débit de base pour maintenir à l'objectif
Bolus automatisés si ≥ 120 et DB max atteint



- Capteur 7j, calibration /12h et plus si besoin
- Historique de 48h sous capteur pour activation du SmartGuard
- Basal / Assist Bolus/ Arrêt pré-hypo +

➤ Réglages possibles

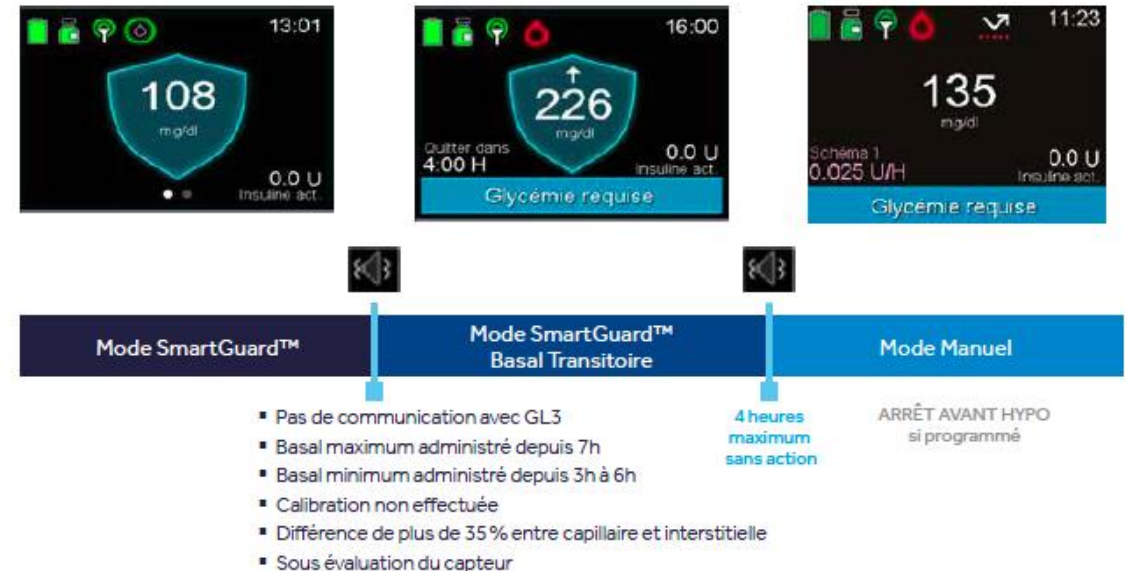
Objectif 100/110/120

Bolus automatisés

Durée insuline active

- Mode sport: Objectif à 150 et $\emptyset$ bolus auto

Sorties de la BF



TSlimX2 de Tandem/ Dexcom G6/ Control-IQ



Modulation du basal en prédiction d'un glucose aux seuils de l'objectif 112,5 - 160mg/dl
Arrêt de l'insuline en prédiction d'un glucose à ≤ 70 mg/dl
Bolus automatisés en prédiction d'un glucose > 180 mg/dl (60% Bolus correctif / h maxi)

➤ Capteur 10j, Ø calibration

➤ Basal, Assist Bolus

➤ **Réglages possibles du control-IQ**

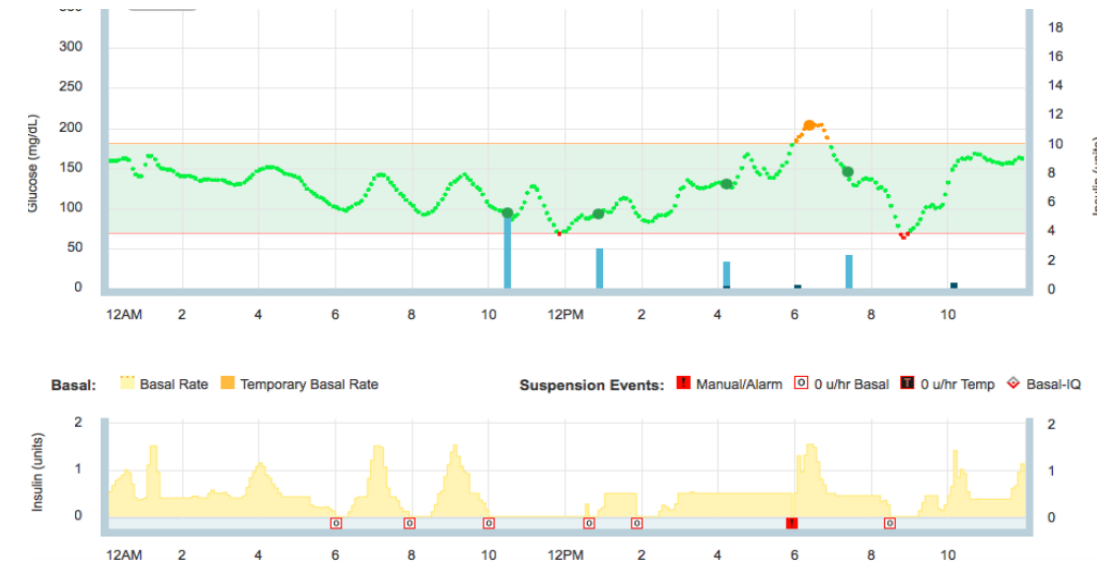
Basal

Sensibilité

Poids et Consommation moyenne d'insuline / j

➤ Mode nuit: obj 112,5 - 120 mg/dl et Ø BA

➤ Mode sport: obj 140- 160mg/dl, arrêt insuline si ≤ 80 mg/dl



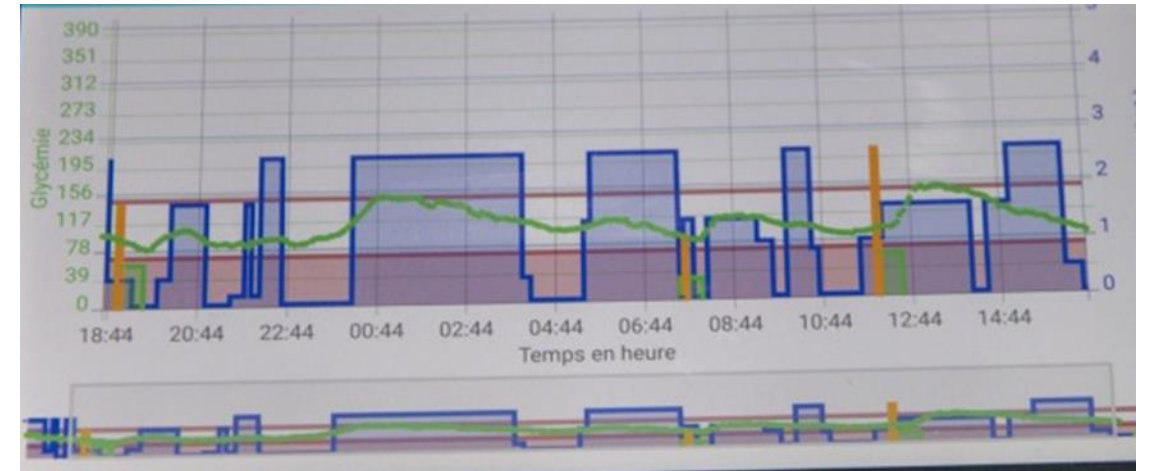
Sortie de la BF: Ø capteur

Système Diabeloop/ pompe Kaleido/Dexcom G6/DBLG1



Modulation variable du basal en prédiction d'un glucose aux seuils de l'objectif 110 mg/dl
Préconisation prise de glucide si < seuil hypo +20 dans 15 min
Bolus automatisés en prédiction d'un glucose > 180 mg/dl

- Système à 3 éléments
- Capteur 10j, Ø calibration
- Basal, Assist Bolus (semi-quantitatif)
- **Réglages possibles du DBLG**
 - Basal
 - Poids et Consommation moyenne d'insuline / j
 - Seuil hypo et objectif
 - 5 Niveaux de réactivité en Hyper et normoglycémie
- Activité et intensité à annoncer



Sortie de la BF: Ø capteur, pas de connexion entre les 3 éléments

L'Insulinothérapie Hybride Automatisée Mono-Hormonale a fait ses Preuves chez l'Adulte!

System	A _{1c} Base line (%)	A _{1c} delta (%)	TIR 3.9-10 mmol OL (%)	TIR 3.9-10 mmol CL (%)	TIR 3.9-10 mmol delta (%)	TBR < 3.9 mmol OL (%)	TBR < 3.9 mmol CL (%)	TBR < 3.9 mmol delta (%)
CamDia	8.3	-0.36	54.0	65.0	+10.8	3.9	2.6	-0.8
DBLG1	7.6	-0.15	59.4	68.5	+9.2	4.3	2.0	-2.4
Control-IQ	7.4	-0.33	59.1	71.0	+11	2.2	1.6	-0.9
780G*	7.6	ND	57.9	70.4	+11.9	2.5	2.1	-0.1

Lancet Diabetes Endocrinol 2017; 5:
261-70.

Lancet Digit Health
2019; 1: e17-25

N Engl J Med 2019; 381(18):
1707-1717

Diabetes Care 2021; 44:969-75

TIR: time in range; TBR: time below range; OL: open-loop; CL: closed-loop

* vs. PLGS

La BF efficace chez l'enfant et l'adolescent

Etudes contrôlées de plus de 3 semaines post Méta analyse:

Revue	1 ^{er} Auteur	BFH Algorithme	Age	Durée	n Incl.	Compara- teur	% temps en BF	% TIR (BF vs contrôle) 70-180 mg/dl	Moyenne glucose mg/dl	% temps en hypo <70 mg/dl	HbA1c % (BF vs contrôle)
2018 Lancet	Tauschmann M	Florence M	6-12 ans pompe	3 sem	23 sur 86	SAP (RCT)	NA	65 vs 54% p=0,0001	- 14,7mg/dl p=0,0001	-0,83%	-0,36% p<0,01
2019 DTT	Forlenza GP	MiniMed 670G	7-13 ans pompe	3 mois	105	SAP (avant- après)	81%	65 vs 56,2% p<0,001	162 vs 169 p<0,001	3,0 vs 4,7% <0,001	7,9 à 7,5% p<0,001
2019 ADA / ISPAD	Renard E	Tandem Control IQ	6-12 ans pompe	3 mois	30	HCL 24/24 vs nuit seule (RCT)	97%	71,8 67,5% p=0,035	150 vs 157 p=0,06	2,8 vs 2,6 ns	ND
2020 Diabetes Care	Isganaitis E	Tandem Control-IQ	14-25 Pompe ou MDI	6 mois	63 dont : 48 entre 14-18 ans	SAP (RCT2:1)	86%	64 vs 52% p<0,001	167 vs 183 p=0,001	1.59 vs 2.12 p=0,002	A1c 7.51 vs 7.66 NS CV 37 vs 38 0.02
2020 NIJEM	Breton M	Tandem Control IQ	6-13 ans Pompe ou MDI	16 sem.	101	SAP (RCT3:1)	93%	67 vs. 55% p<0,001	162 vs 179 p<0,001	1.6 vs. 1.8 ns	-0,4% P=0.08

> Diabetes Metab. 2020 Nov 2;S1262-3636(20)30157-9. doi: 10.1016/j.diabet.2020.10.004.

Outcomes of hybrid closed-loop insulin delivery activated 24/7
versus evening and night in free-living prepubertal children
with type 1 diabetes: A multicentre, randomized clinical trial

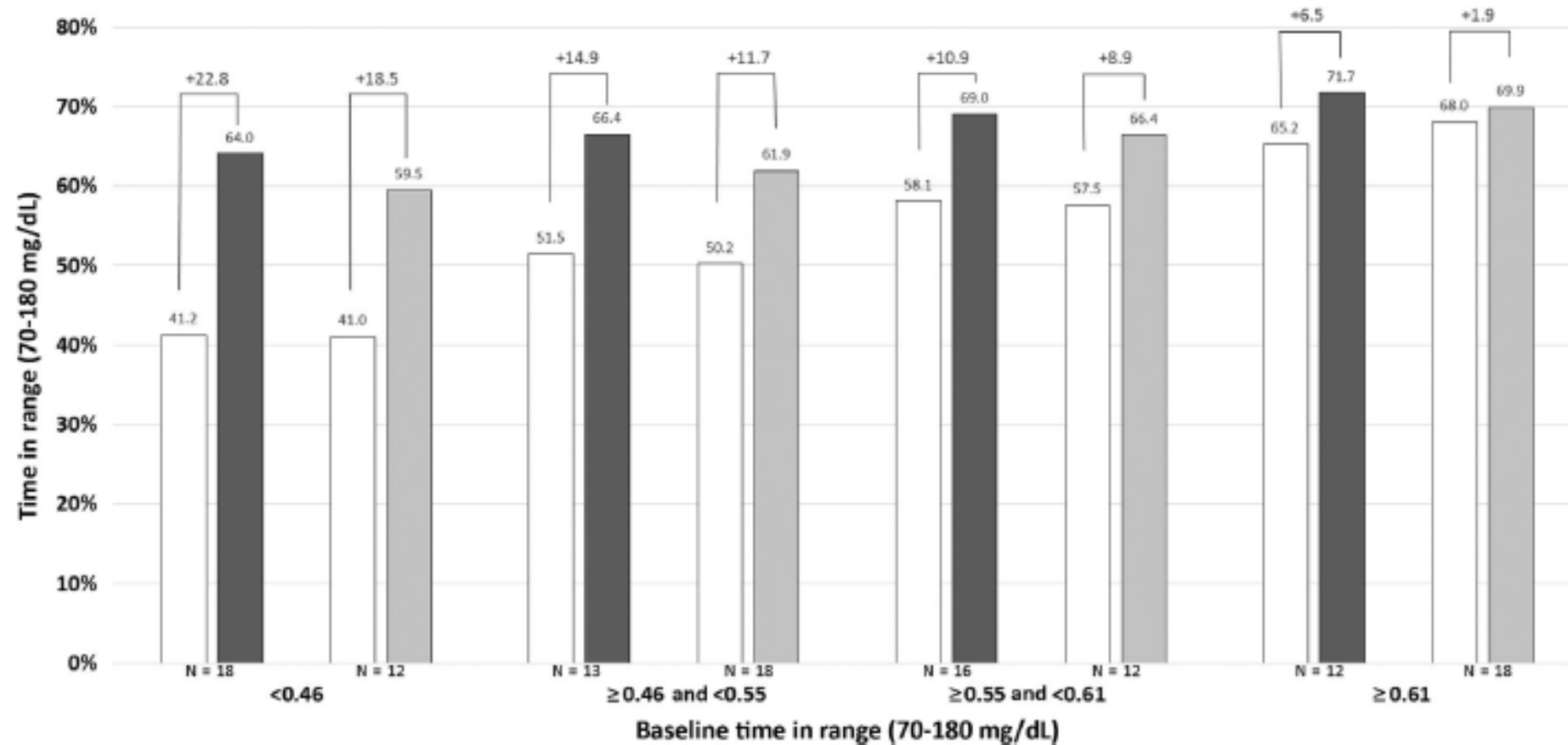


FIGURE 2 Progression of mean percentage time in range (70-180 mg/dL) with activated Control-IQ from baseline to the 18-week closed-loop comparative phase according to baseline percentage time in range (70-180 mg/dL). White bars represent baseline values, dark grey bars 18-week 24/7-activated control-IQ, and light grey bars 18-week evening/night-activated control-IQ

Mise en place de l'insulinothérapie automatisée en boucle fermée : position d'experts français

Practical implementation of closed-loop automated insulin delivery: a French position statement

Sylvia Franc*, Pauline Schaepelynck*, Nadia Tubiana-Rufi*, Lucy Chaillous, Michaël Joubert, Eric Renard, Yves Reznik, Charlotte Abettan, Elise Bismuth, Jacques Beltrand, Élisabeth Bonnemaïson, Sophie Borot, Guillaume Charpentier, Brigitte Delemer, Agnès Desserprix, Danielle Durain, Anne Farret, Nathalie Filhol, Bruno Guerci, Isabelle Guilhem, Caroline Guillot, Nathalie Jeandidier, Sandrine Lablanche, Rémy Leroy, Vincent Melki, Marion Munch, Alfred Penfornis, Sylvie Picard, Jérôme Place, Jean-Pierre Riveline, Pierre Serusclat, Agnès Sola-Gazagnes, Charles Thivolet, Hélène Hanaire, Pierre Yves Benhamou

Au nom de : SFD (Groupe de travail Télémédecine et Technologies Innovantes de la SFD), SFD paramédical, SFE, SFEDP, AJD, FFD, FENAREDIAM, CNPEDN

*ont contribué de façon égale à ce travail

Médecine
des **maladies**
Métaboliques

Diabète • Lipides • Obésité • Risques cardio-métaboliques • Nutrition

Supplément 1 au N° 5
Vol. 14 ■ Septembre 2020

Diabetes & Metabolism xxx (xxxx) xxx-xxx

prepub. on line 10 NOV 2020



Available online at

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Practical implementation of automated closed-loop insulin delivery: A French position statement

N. Tubiana-Rufi^{a,1}, P. Schaepelynck^{b,1}, S. Franc^{c,1}, L. Chaillous^d, M. Joubert^e, E. Renard^f, Y. Reznik^g, C. Abettan^h, E. Bismuthⁱ, J. Beltrand^j, E. Bonnemaïson^k, S. Borot^l, G. Charpentier^m, B. Delemerⁿ, A. Desserprix^o, D. Durain^p, A. Farret^q, N. Filhol^r, B. Guerci^s, I. Guilhem^t, C. Guillot^u, N. Jeandidier^v, S. Lablanche^w, R. Leroy^x, V. Melki^y, M. Munch^z, A. Penfornis^A, S. Picard^B, J. Place^C, J.P. Riveline^D, P. Serusclat^E, A. Sola-Gazagnes^F, C. Thivolet^G, H. Hanaire^H, P.Y. Benhamou^{I,*}, on behalf of the SFD, SFD Paramedical, SFE, SFEDP, AJD, FFD, FENAREDIAM and CNP-EDN

A Qui Proposer la Boucle Fermée ?

Consensus Français

Objectifs métaboliques (HbA_{1c} , temps dans la cible, temps en hypoglycémie, temps en hyperglycémie) des recommandations [4,73,74] non atteints

et/ou

Qualité de vie altérée (par les contraintes de la gestion du diabète au quotidien et/ou par la charge mentale du diabète)

Précautions d'emploi

Des valeurs très élevées d' HbA_{1c} (> 10 %) doivent faire prendre en considération les risques (rétinopathie, neuropathie) liés à une normalisation glycémique rapide.

Éléments de vigilance sur un éventuel mésusage :

- En cas de refus par le patient de certaines contraintes liées à la BF, comme par exemple la nécessité, avec certains dispositifs, de réaliser des glycémies capillaires de calibration
- En cas de mauvaise acceptation du port de dispositifs externes, pompe et capteur, chez les patients préalablement sous injections
- En cas d'observance antérieure insuffisante du suivi et du traitement du diabète

- 
- Patient adulte présentant un DT1 depuis au moins 6 mois,
 - Formé en éducation thérapeutique et au comptage des glucides,
 - Ayant une bonne maîtrise des dispositifs de pompe à insuline et de mesure continue du glucose grâce à une période initiale de 15 jours d'utilisation de la pompe suivie d'une période de 15 jours au moins de boucle ouverte avec MCG (les deux dispositifs fonctionnant de façon indépendante),
 - Et s'engageant à respecter un parcours de soin spécifique.

A qui proposer une boucle fermée en pédiatrie?



Objectifs métaboliques (HbA_{1c} , temps dans la cible, temps en hypoglycémie, temps en hyperglycémie) des recommandations [4,73,74] non atteints

et/ou

Qualité de vie altérée (par les contraintes de la gestion du diabète au quotidien et/ou par la charge mentale du diabète)

Tableau V. Synthèse des recommandations à l'utilisation de la boucle fermée en pédiatrie en 2020.

Prérequis	
Type de diabète	Diabète de type 1
Âge	6 à 18 ans
Traitement	Pompe à insuline
Formation	Comptage des glucides, MCG
Engagement	Du patient et de ses parents après information éclairée et leur choix après un essai de 3 mois du système
Critères	
Objectifs ISPAD et consensus international métaboliques et/ou de qualité de vie non atteints	

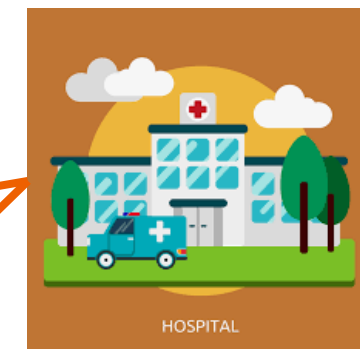
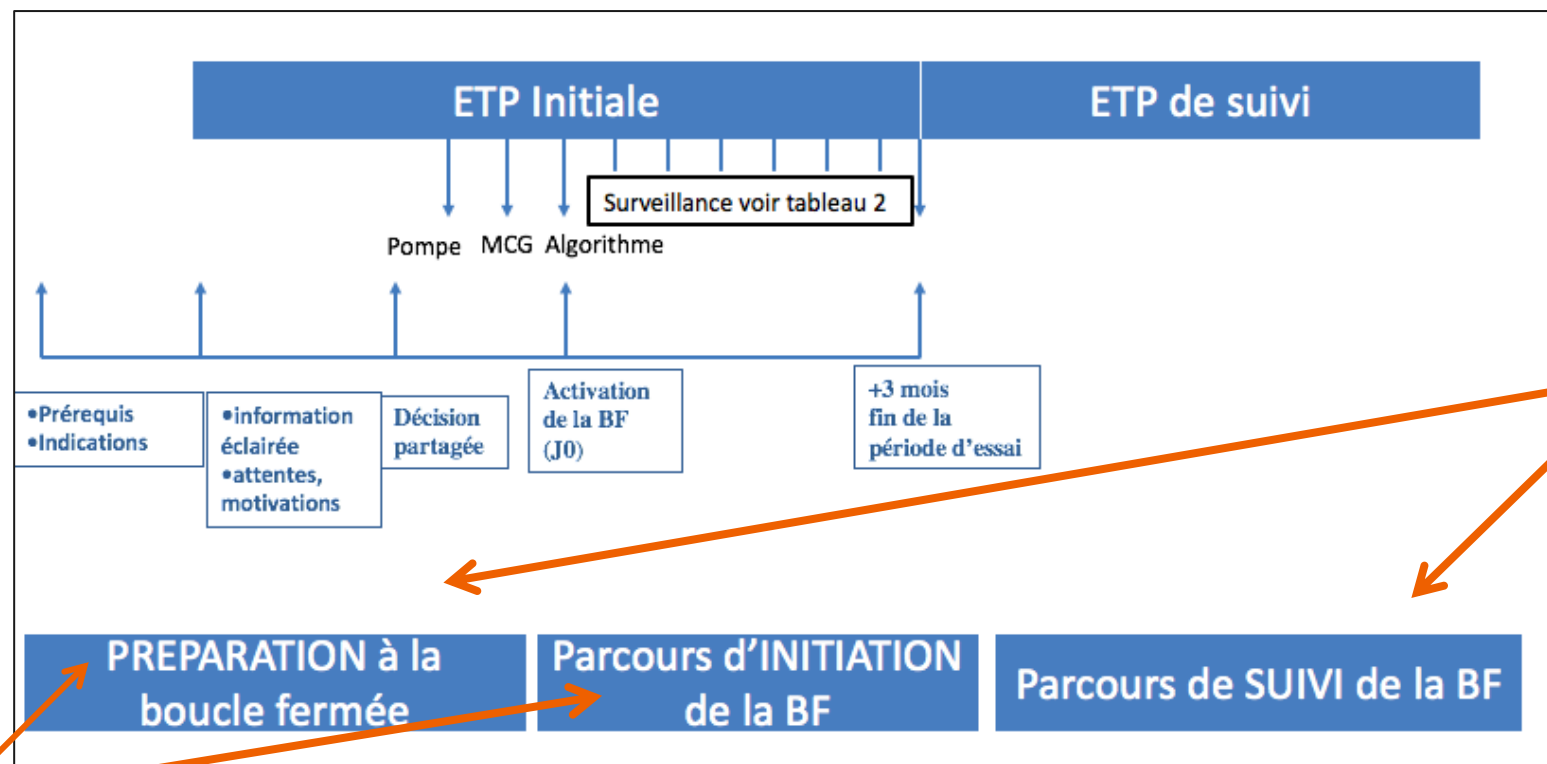
Débuter une BF: Le parcours



Mise en place de l'insulinothérapie automatisée en boucle fermée : position d'experts français

Le BUT
Former par étape /
Accompagner la mise
en place:

- Aider à la confiance dans le système
- Aller vers une nouvelle autonomie du patient



	J0	3 ^{ème} Jour	7 ^{ème} Jour	14 ^{ème} jour	1 mois	2 mois	3 mois
Modalité	Visite	TC	TC ou visite	TC	Visite	TC ou Visite	Visite

Tableau 2: Proposition pour le suivi du patient par le centre d'initiation dans les 3 mois qui suivent le démarrage de la boucle fermée (J0) (TC : Téléconsultation avec accès à la plateforme de téléchargement des données)

ETP du patient à la BF : Le parcours

JE RÉUSSIS AVEC MA BF

- Savoir analyser les données
- Savoir adapter les paramètres du système en fonction des résultats

JE COLLABORE AVEC MA BF

- Optimiser le temps passé en BF, accepter les préconisations du système (resucrage, glycémie capillaire...)
- Optimiser la gestion des repas
- Optimiser la gestion de l'activité physique
- Savoir adapter les paramètres aux changements de rythme
- Reconnaître et savoir aider quand le système est en difficulté

JE COMPRENDS et JE DÉBUTE LA BF

- Comprendre le fonctionnement du système utilisé
- Savoir utiliser le système au quotidien
- Laisser faire le système/savoir quand reprendre la main
- Signification/réponse aux alertes
- Savoir décharger les données du dispositif et modifier la programmation du système à la demande de l'équipe médicale

JE MAÎTRISE LES ÉLÉMENTS DU SYSTÈME EN BO (niveau socle de compétences pour la BF)

- **La pompe** : poser, porter, surveiller, utiliser les fonctions de base et avancées, choix du cathéter le plus adapté, déterminer le basal de « sécurité »
- **Le dispositif de MCG** : poser, porter, calibrer si nécessaire, réponses aux alertes, tolérance cutanée, interpréter les données de MCG
- **La gestion des repas** : savoir utiliser la méthode d'évaluation de la dose repas nécessaire au système (IF, taille/repas type, autres..)

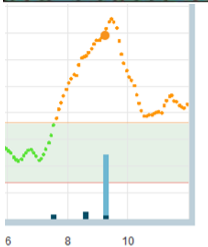
Figure 3. Processus ETP à la boucle fermée chez l'adulte et en pédiatrie.



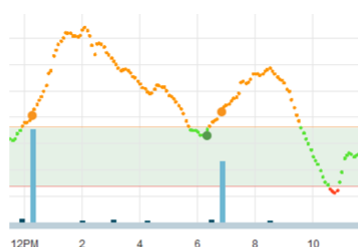
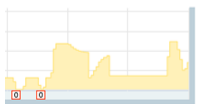
Je comprends et collabore avec mon algorithme



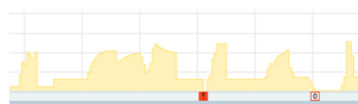
La gestion des repas



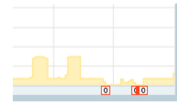
0 uhr Basal 0 uhr Temp 0 uhr Ba



nsion Events: Manual/Alarm 0 uhr Basal 0 uhr Temp



il/Alarm 0 uhr Basal 0 uhr

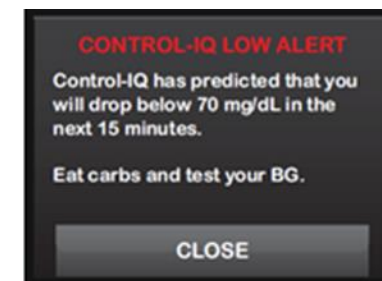


Le resucrage

- ➔ Revoir le resucrage de l'hypoglycémie
- ➔ Pas de resucrage excessif
- ➔ Adapter le resucrage en fonction du contexte et de l'alerte

Tableau XI. Fréquence de l'adaptation des ratios I/G pendant le suivi ETP au téléphone du premier mois en boucle fermée chez 72 patients pédiatriques (d'après Berget et al, [101]).

	Changement du ratio I/G (%)	Pourcentage de patients qui ont fait des changements
Petit déjeuner	+22 %	86 %
Déjeuner	+18 %	75 %
Gouter	+25 %	72 %
Diner	+22 %	84 %
Coucher	+32 %	68 %

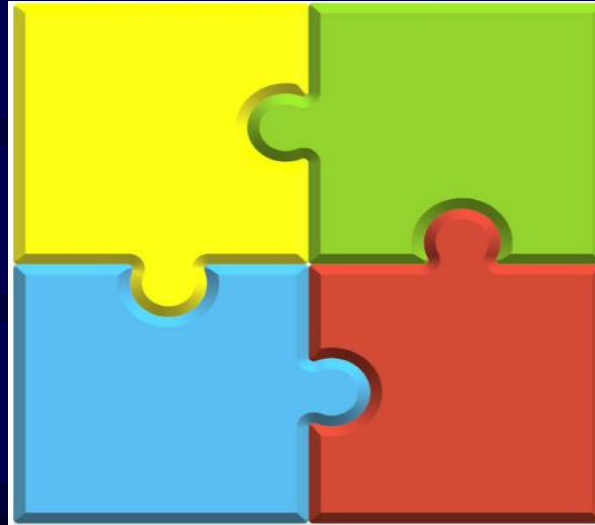


Initiation de la boucle fermée: Comment s'organiser?

- S'appuyer sur le modèle existant pour pompes et mesure continue du glucose
- Pour tous les diabétologues qui le souhaitent
- Pour une accessibilité au traitement sur l'ensemble du territoire

Centre de suivi
Indication
Suivi

**Prestataire de santé
à domicile**
Formation technique
Astreinte technique
Fourniture matériel



Centre initiateur

Equipe multi-professionnelle
(hospitalière, libérale ou mixte)
Mise en place et formation initiale
Evaluation de la période d'essai
Astreinte 24/24 7/7
Accueil des urgences

Fabricant

Mise à disposition du matériel
Formation et certification des
intervenants (PDS et PSAD) pour
chaque dispositif

Tableau VI. Critères requis pour la labellisation d'un centre d'initiation ou de suivi du traitement par la boucle fermée chez l'adulte et l'enfant/l'adolescent DT1.

Critères	Centre d'initiation	Centre de suivi
Équipe minimale		
– Médecin spécialiste en endocrinologie– diabétologie	2	1
– Pédiatre expérimenté en diabétologie	1	1
– IDE expérience diabétologie et ETP	1	–
– Diététicien(ne) expérience diabétologie et ETP	1	–
Formation ETP niveau 1	✓	–
Formation technique BF validée par le fabricant	✓	✓
Activité minimale		
– Patients DT1 sous pompe (file active)	80	20
– Pédiatrie	75	35
– Initiation DT1 sous BF (par an, 1 ^{re} année)	20	5
– Pédiatrie	10	5
Formation continue annuelle au dispositif BF	✓	✓
Sécurité (astreintes et urgences)	✓	–
Organisation de RCP de validation et recours	✓	–
Participation à une RCP accréditante	–	✓
Organisation de la télésurveillance initiale	✓	–
Participation à la recherche clinique	✓	–



Tableau VII. Résumé des missions des centres initiateurs et des centres de suivi du traitement par la boucle fermée chez l'adulte et l'enfant/l'adolescent DT1.

Missions	Centre initiateur (équipe pluri-professionnelle adultes ou pédiatrie)	Centre de suivi (équipe pluri- professionnelle adultes ou pédiatrie ou spécialiste libéral pour adultes)
Poser l'indication de la BF	✓	✓
Valider l'indication de la BF	✓	
Accompagner le patient dans le choix du système de BF le plus adapté	✓	
Initier le traitement par BF	✓	
Assurer la formation initiale ETP (0-3 mois) du patient/ de son entourage *	✓	
Initier la télésurveillance du patient pour la période initiale (≤ 3 mois)	✓	
Assurer la réévaluation précoce du patient à 3 mois après mise sous BF	✓	
Assurer le suivi au quotidien du patient sous BF après la période probatoire de 3 mois	✓	✓
Rédiger la prescription	✓	✓ après 3 mois
Donner un avis d'expert en cas de persistance d'un déséquilibre glycémique malgré la BF (RCP de télé-expertise etc..)	✓	
Assurer la réévaluation annuelle	✓	
Réévaluer l'indication de la BF sur sollicitation du médecin spécialiste du centre de suivi	✓	
Assurer la formation des acteurs PDS	✓	y contribue
Assurer l'astreinte 24/7	✓ jusqu'à 3 mois	✓ après 3 mois
Assumer la responsabilité du traitement	✓ jusqu'à 3 mois	✓ après 3 mois
* Formation technique initiale et suivi en collaboration avec le PSAD		

Initiation du traitement par la boucle fermée: La formation des professionnels de santé

Compétences des PDS requises pour initier et/ou suivre un patient sous BF	
Compétences psychosociales	
Compétences techniques spécifiques	Connaître les spécificités et les différentes possibilités offertes par les différents systèmes de BF
Compétences médicales et éducatives spécifiques	Connaître les indications de la BF – Valider l'indication de la BF et le choix du dispositif – Encadrer la mise en place et assurer le suivi initial – Débuter la télésurveillance pour la période initiale** – Gérer la fin de la période d'essai – Assurer le suivi du patient au long cours et l'évaluation annuelle – Renouveler la prescription de la BF Assurer une astreinte médicale
Expertise médicale	Assurer une fonction de recours via une RCP entre les centres initiateurs et de suivi
Compétences pour le suivi technique au domicile du patient sous BF	– Assurer la formation technique continue du patient et l'aider à être autonome dans le téléchargement des données – Assurer une astreinte technique

DIU « Gestion de l'Insulinothérapie Automatisée »

Dès 2021-2022
Médecins spécialistes, IDE, IPA

lapeyronie-secretariat@umontpellier.fr

Ouvert aussi à: Toulouse, Grenoble,
Paris, Saclay, Besançon, Angers,
Marseille



DIU INSULINOTHERAPIE AUTOMATISEE

Responsable Pédagogique: Pr Eric Renard
Année Universitaire 2021-2022



SEMINAIRE	Dates		Horaires	MODULES	INTERVENANTS	SALLE
SEMINAIRE	lundi	29/11/2021	8h30-10h30	Rationnel, Concept et Historique du Développement	E. RENARD	SALLE 1 LAPEYRONIE (lien ZOOM)
			10h30-12h30	Principaux dispositifs disponibles	M. JOUBERT / S. FRANC / J. PLACE	
			14h-16h	Etudes cliniques et méta-analyses chez l'adulte, l'adolescent et l'enfant	P.Y. BENHAMOU / N. TUBIANA	
			16h-18h	Indications, pré-requis et recommandations pour l'initiation chez l'adulte, l'adolescent et l'enfant	L. CHAILLOUS / J. BELTRAND	
	mardi	30/11/2021	8h30-10h30	TD: discussion de cas cliniques candidats adultes, adolescents, enfants (en lien avec le cours ci-dessus)	E. BISMUTH / M. JOUBERT	SALLE 1 LAPEYRONIE (lien ZOOM)
			10h30-12h30	Organisation et parcours des soins pour l'initiation et le suivi	H. HANAIRE / C. LETALLEC	
			14h-16h	Education Thérapeutique du Patient	J.P. RIVELINE / E. BISMUTH	
			16h-18h	Compétences requises et modalités pour l'initiation d'une insulinothérapie automatisée chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte	S. LABLANCHE / E. BONNEMAISON	
	mercredi	01/12/2021	8h30-10h30	TD: discussion de cas cliniques de mise en place à d'une insulinothérapie automatisée (en lien avec le cours ci-dessus)	P. SCHAEPELYNCK / E. BONNEMAISON	SALLE 1 LAPEYRONIE (lien ZOOM)
			10h30-12h30	Suivi de l'insulinothérapie automatisée	N. JEANDIDIER / R.COUTANT	
			14h-16h	TD: discussion de cas cliniques de suivi d'une insulinothérapie automatisée (en lien avec le cours ci-dessus)	S. LABLANCHE / F. DALLA-VALE	
			16h-18h	Perspectives d'évolution de l'insulinothérapie automatisée	E. RENARD / Y. REZNIK	
	jeudi	02/12/2021	8h30-12h30	TD: présentation et discussion de cas cliniques chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte.	L. MEYER / J.P. RIVELINE / R. COUTANT / J. BELTRAND / N. JEANDIDIER	SALLE 1 LAPEYRONIE (lien ZOOM)
			14h-18h	TD: présentation et discussion de cas cliniques chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte.	M. JOUBERT / N. TUBIANA / S. BOROT / A. FARRET	
	vendredi	03/12/2021	8h30-12h30	TD: présentation et discussion de cas cliniques chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte.	P.Y. BENHAMOU / H. HANAIRE / E. BISMUTH / A. SOLA	SALLE 1 LAPEYRONIE (lien ZOOM)
			14h-18h	TD: présentation et discussion de cas cliniques chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte.	Y. REZNIK / S. FRANC / P. SCHAEPELYNCK / E. BONNEMAISON	
STAGE	Entre janvier et juin 2022		Obligatoire de 60 heures dans un centre de diabétologie adulte ou pédiatrique où exerce un des enseignants du DIU			

OBJECTIFS DE STAGE

DIU Gestion de l'Insulinothérapie Automatisée

- Maîtriser le menu et la **programmation d'au moins deux systèmes** d'insulinothérapie en boucle fermée.
- Savoir accéder à au moins **une plateforme de suivi** d'insulinothérapie en boucle fermée et en connaître **l'analyse des données** ainsi que les mesures correctrices à prescrire et identifier les mésusages.
- Savoir **expliquer au patient** le mode de fonctionnement d'au moins deux systèmes d'insulinothérapie en boucle fermée ainsi que les points essentiels d'intervention (annonce du repas, annonce d'activité physique, gestion des corrections d'hypoglycémie, changement du cathéter ou du capteur).
- Savoir **ajuster** le ratio insuline/glucides, et le facteur de sensibilité à l'insuline (le cas échéant).
- Assister à au moins une consultation et/ou un staff/RCP de **discussion d'indication** d'insulinothérapie en boucle fermée.
- Assister à au moins une **initiation** d'un système d'insulinothérapie en boucle fermée.
- Assister à au moins cinq consultations de **suivi** d'insulinothérapie en boucle fermée avec au moins deux systèmes différents.
- Savoir indiquer au patient la **gestion d'une hyperglycémie** et lui proposer un schéma de remplacement, le cas échéant.
- Connaître les mesures préventives pour **éviter la survenue d'une hypoglycémie** « réactionnelle » ou induite par l'exercice physique.
- Connaître les **critères d'évaluation à 3 mois** d'au moins deux systèmes d'insulinothérapie en boucle fermée.

Conclusion

- L'insulinothérapie automatisée :
 - a démontré son potentiel thérapeutique.
 - ne bénéficie qu'aux esprits préparés et motivés.
 - ne réussit qu'au prix d'un investissement partagé.
- Le DIU « Gestion de l'Insulinothérapie Automatisée » est un bon investissement (240 inscrits en 2021-2022 !).

