

**TD : présentation, réflexion et discussion de cas cliniques
chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte
Gestion de l'activité physique selon les différents systèmes
(Partie 2)**

Pauline Schaepelynck et Sylvia Franc

Le 21 novembre 2025

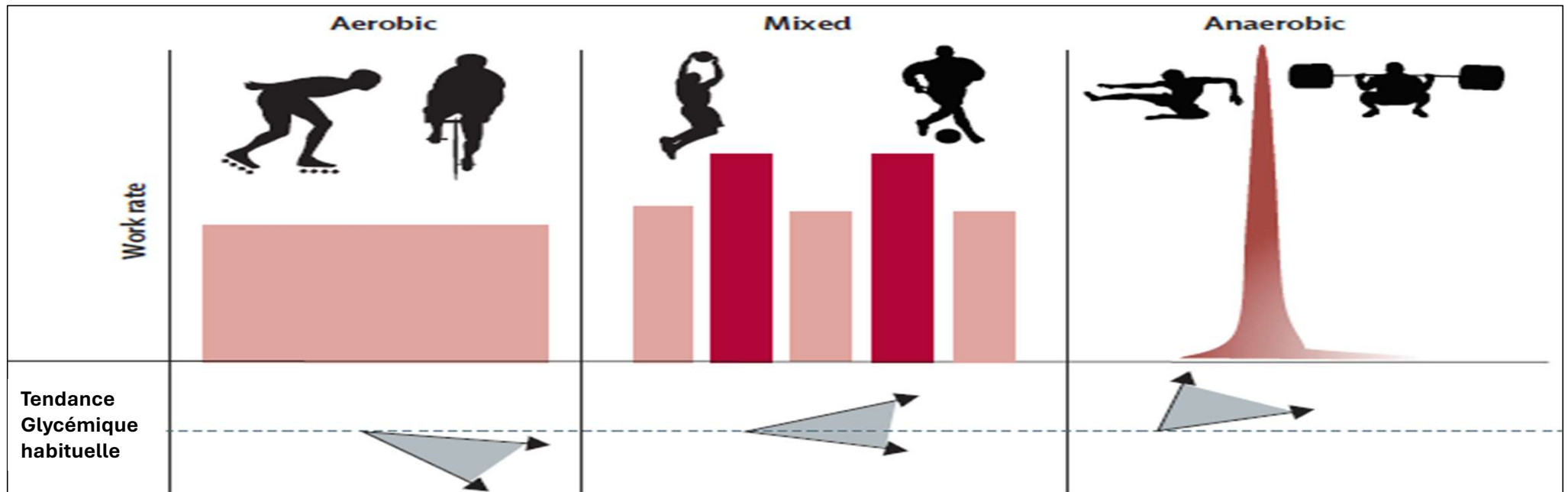
Réponse glycémique à l'exercice : variable d'un sujet à l'autre

GRANDE VARIABILITE DE LA REPONSE

- DEPENDANTE DE FACTEURS INDIVIDUELS (F. IND)
 - Durée d'évolution du diabète, âge, sexe
 - Equilibre du diabète, (tendance glycémique récente, niveau glycémique de départ)
 - Type de traitement (pompe, MDI, BF)
 - Facteur psychosocial
 - Sportif/Condition physique
- DEPENDANTE DE FACTEURS EXTERNES (F. EXT)
 - Type d'activité physique
 - Durée de l'activité physique
 - Horaire et statut prandial (moment de la journée ...)
 - Insuline « on-board »
 - Apports en glucides
 - Taux d'hormones de la contre-régulation

Facteurs externes participant à variabilité de la réponse glycémique à l'exercice

1- Type d'activité physique



NB : grande variabilité inter-individuelle dans la réponse glycémique à l'AP,
y compris dans conditions d'exercice « normalisé »

1- Riddell MC. 2017, *Lancet Diabetes Endocrinol.*

2- Garcia-Garcia F. 2015, *Sports Med.*

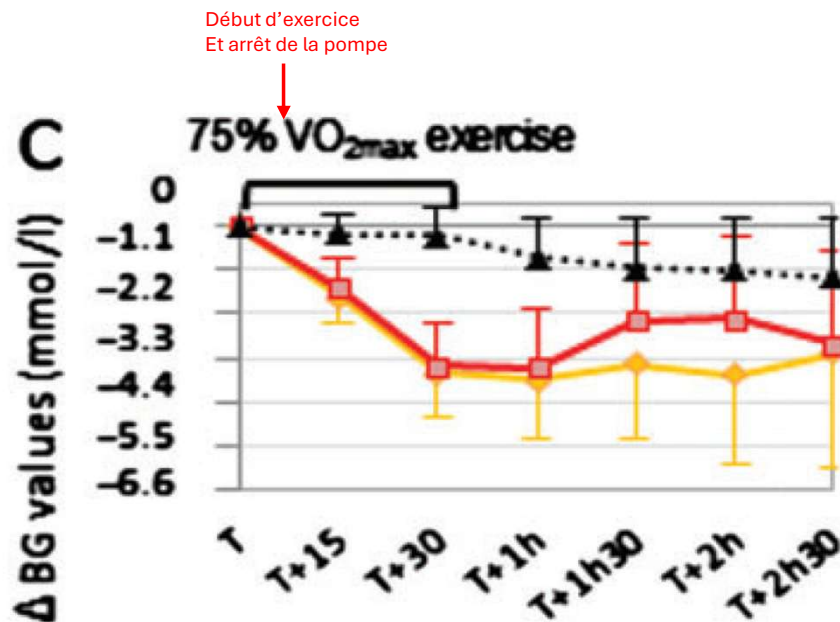
3- Reddy R et al *Can J of Diabetes*, 2019

4- Riddell MC *Ped Diabetes* 2019

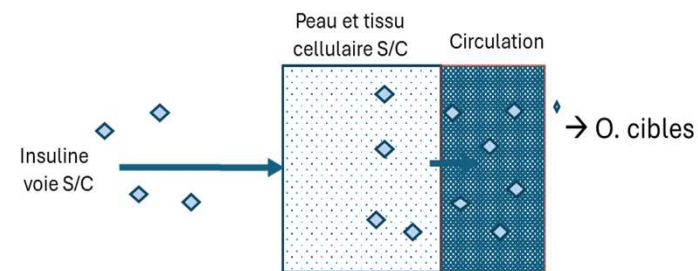
5- Riddell MC, Pooni R *Diab Res Clin Pract* 2019

Facteurs externes participant à variabilité de la réponse glycémique à l'exercice

2- Insulin on board (IOB) ~insuline active



Notions de latence & de remanence



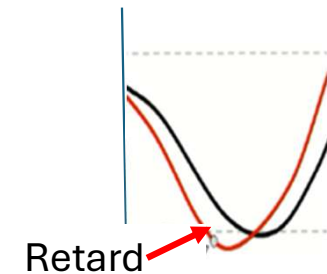
Cette insuline active va jouer un rôle important dans la prédiction de l'évolution de la glycémie à 2-3 h

En quoi la gestion de l'AP est-elle un défi pour les dispositifs de boucles fermées ?

Le dispositif doit prédire **comment va varier la glycémie dans les 2 heures. Prédiction Complexe ++**

1- Éléments de physiologie

- Insuline « on board »
- ↑ de sensibilité musculaire à l'insuline
- Absorption d'insuline à partir des dépôts S/C (↑ chaleur, mouvement)



2- Éléments techniques

- Moins bonne précision des capteurs en cas d'AP

Variation rapide de la glycémie en cas d'AP → Retard à l'équilibration entre compartiments sanguin et interstitiel pour glucose

Délai de latence → 15 min (risque : surestimation de la glycémie)

- Difficultés des algorithmes pour ajuster les glycémies qui varient rapidement

Gestion de l'AP aérobie par les dispositifs de BF

Comment les dispositifs de BF gèrent t-ils le surrisque d'hypoglycémie lié à une AP aérobie?

- 1- Augmentation de la cible glycémique au début de l'AP
- 2- Augmentation de l'insulin on board (IOB)
- 3- Délivrance plus prudente de l'insuline qu'en temps normal
- 4- Requièrent l'annonce de l'AP en amont
- 5- Toutes ces propositions sont justes

Rep : 1, 3,4

Réponses fausses : 2 (l'objectif est au contraire de réduire au max l'IOB) et 5

Modalités de gestion de l'AP: le système MiniMed™ 780G

Dispositif de boucle fermée	SmartGuard™ 
Cible (hors AP)	3 cibles : 100, 110, 120 (100 mg/dl par défaut)
Déclaration anticipée en amont de l'AP	-
Gestion de l'Activité physique Mode activité A activer 1-2h avant le début de l'activité.	Activation d'un "objectif temporaire" Objectif à 150 mg/dl Pas de bolus de correction automatiques (BCA)
Réglage de la durée de l'AP	Régler la durée souhaitée d'AP (de 30 min à 24h)
Fin de la période d'AP	Se désactive automatiquement à la fin de la période paramétrée
Intérêt d'autres modes ou solutions pour la pratique d'une AP	-



Mr P. sous système Medtronic Minimed 780G depuis 2022,
cible 110 mg/dL, durée d'insuline active: 2h30, Ratios 11-11-11

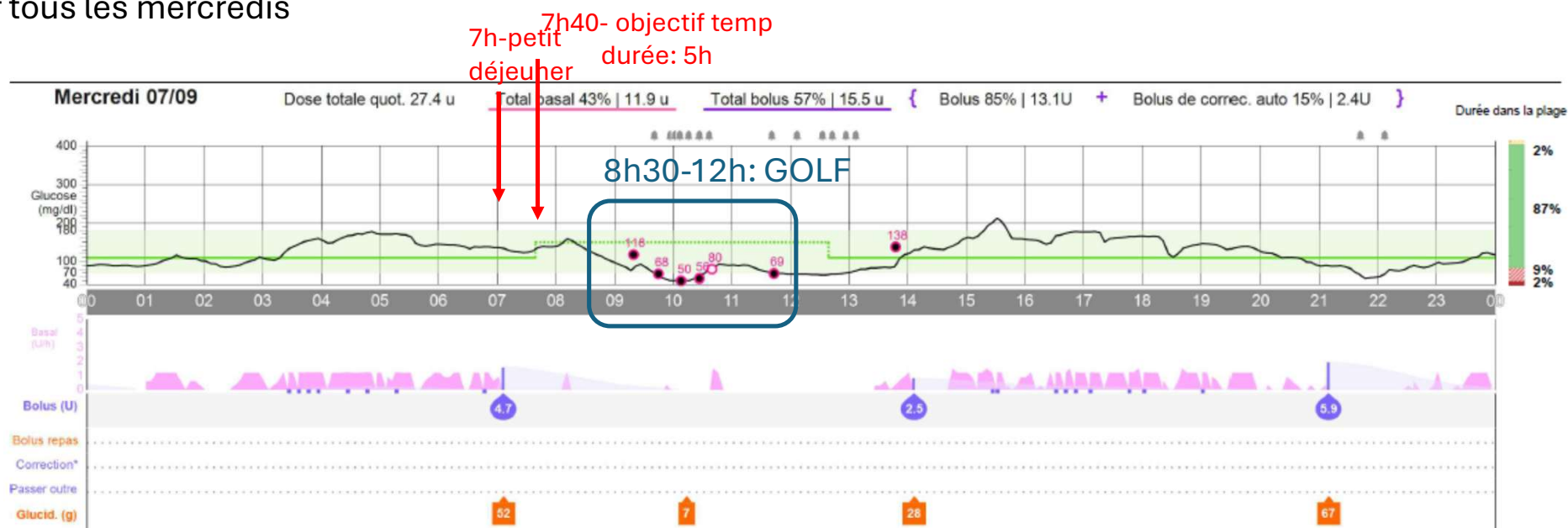
Joue au golf tous les mercredis





Mr P. sous système Medtronic Minimed 780G depuis 2022,
cible 110 mg/dL, durée d'insuline active: 2h30, Ratios 11-11-11

Joue au golf tous les mercredis



hypoglycémie pendant la pratique du golf
malgré la programmation d'un objectif temporaire plus d'1h avant
Resucrages répétés avec ½ banane



Mercredi 26/10

Dose totale quot. 30.4 u

Total basal 58% | 17.5 u

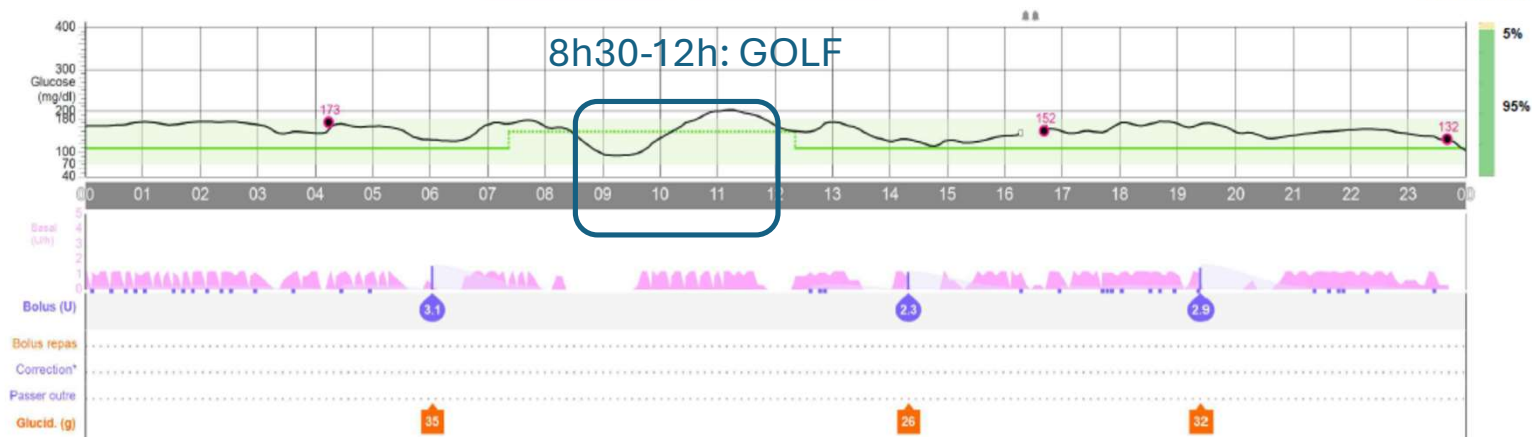
Total bolus 42% | 12.9 u

{ Bolus 64% | 8.3U

+

Bolus de correc. auto 36% | 4.6U }

Durée dans la plage



Mercredi 02/11

Dose totale quot. 37.3 u

Total basal 46% | 17.3 u

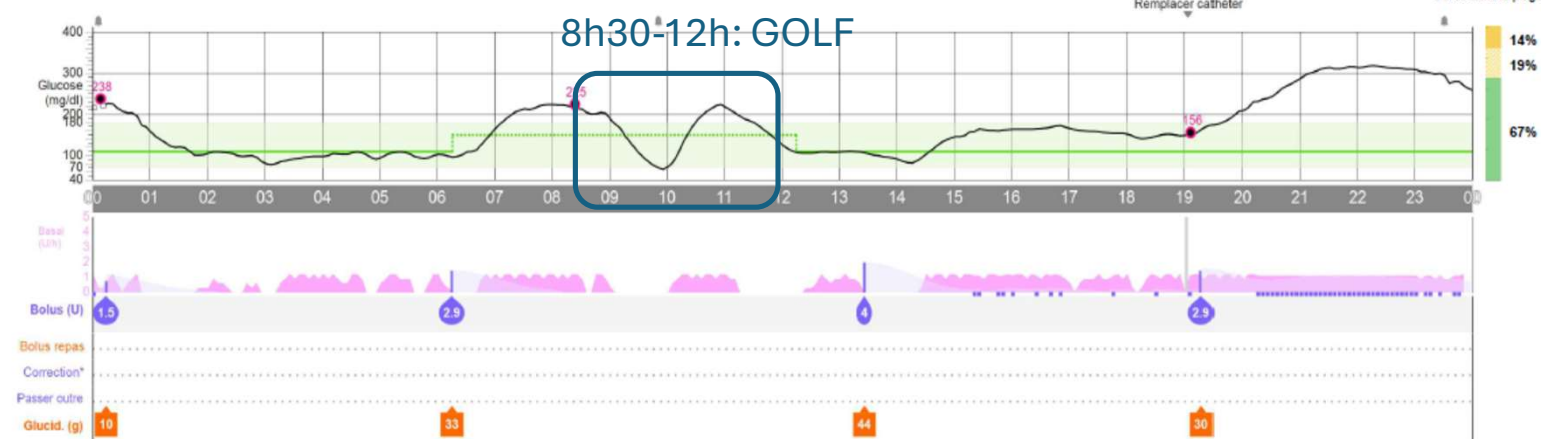
Total bolus 54% | 20.0 u

{ Bolus 57% | 11.3U

+

Bolus de correc. auto 44% | 8.7U }

Durée dans la plage



Quels sont les éléments essentiels à prendre en compte avant de démarrer l'activité?

1. Type et intensité de l'activité
2. Timing
3. La réponse glycémique attendue
4. La glycémie au début de l'activité physique
5. L'IOB au début de l'activité

Rep:

VRAl: 1-2-3-4-5



Quels sont les facteurs favorisant la survenue d'hypoglycémie pendant le golf chez ce patient?

- 1- la nature de cette activité physique, aérobie, continue et prolongée
- 2- sa pratique proche du repas sans réduction du bolus
- 3- la présence d'une IOB élevée liée au bolus prandial
- 4- la présence d'une IOB élevée liée à la compensation par le débit de base en raison de l'hyperglycémie.

Rep:

VRAI: 1-2-3-4



Avec le système Medtronic Minimed 780G, l'objectif temporaire:

- 1- Peut être activé lors d'activités nécessitant moins d'insuline
- 2- La cible glycémique est de 150 mg/dl
- 3- Son début peut être programmé à l'avance et on règle la durée souhaitée
- 4- Se désactive automatiquement
- 5- N'empêche pas la délivrance de bolus automatique

Rep:

VRAI: 1-2-4

FAUX: 3-5

3: ne peut pas être programmé à l'avance

5: pas de bolus automatique en objectif temporaire



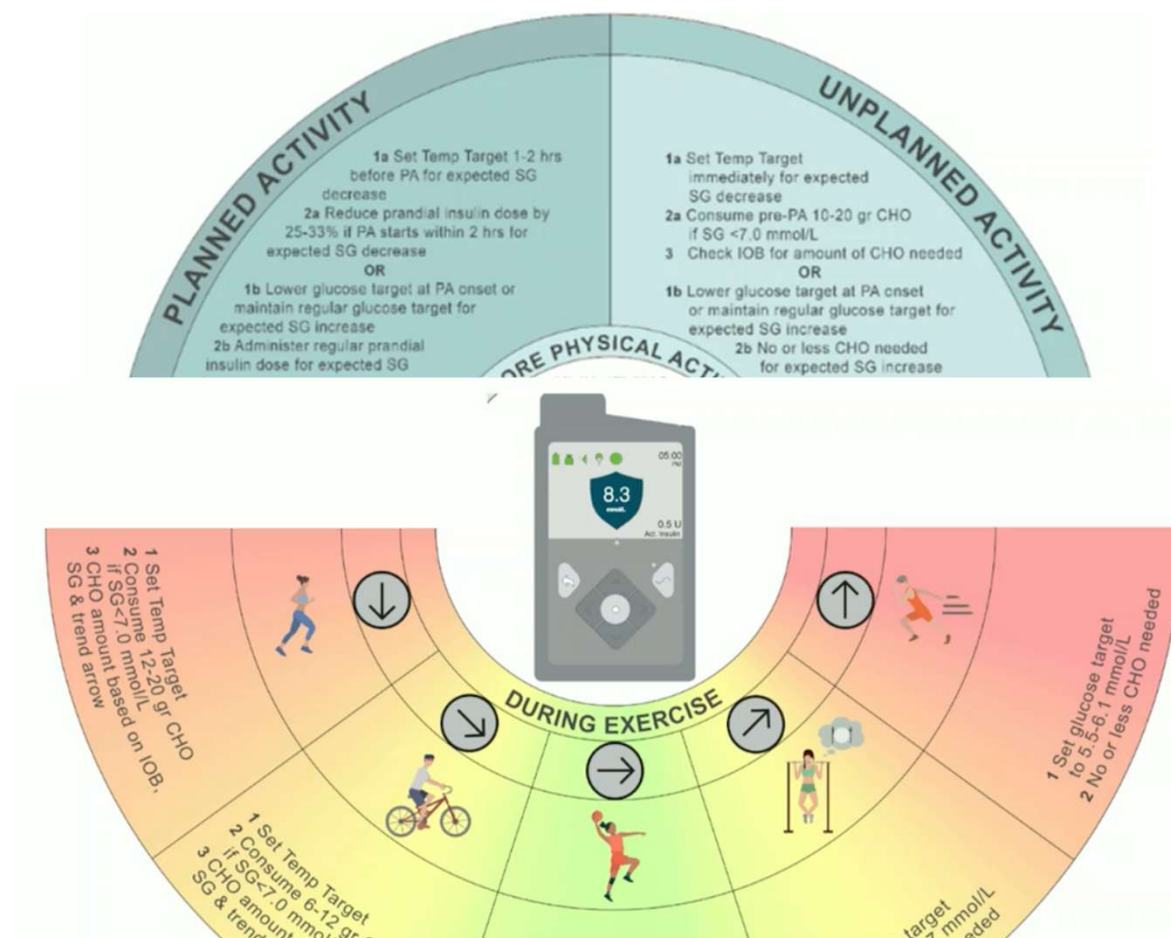
En se référant aux recommandations, quelles propositions faire à Mr P. pour limiter le risque d'hypoglycémie pendant la pratique du golf?

- 1- Réduire le bolus du petit-déjeuner puisque l'activité est programmée proche du repas
- 2- Activer l'objectif temporaire avant d'annoncer les glucides
- 3- Prendre un apport de glucides juste avant de démarrer si le taux de glucose est < 125 mg/dl
- 4- Apport régulier de glucides en petites quantités toutes les 20-30 mn en fonction de la flèche de tendance
- 5- Annoncer les resucrages

Rep:

VRAI: 1-2-3-4

FAUX: 5



CHO intake for post-prandial PA & exercise for AID at 7.0 mmol/L

The use of automated insulin delivery around physical activity and exercise in type 1 diabetes: a position statement of the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD)

12-20 gr CHO



Diabetologia (2025)
68: 255-280

Modalités de gestion de l'AP: le système CamAPS™ FX

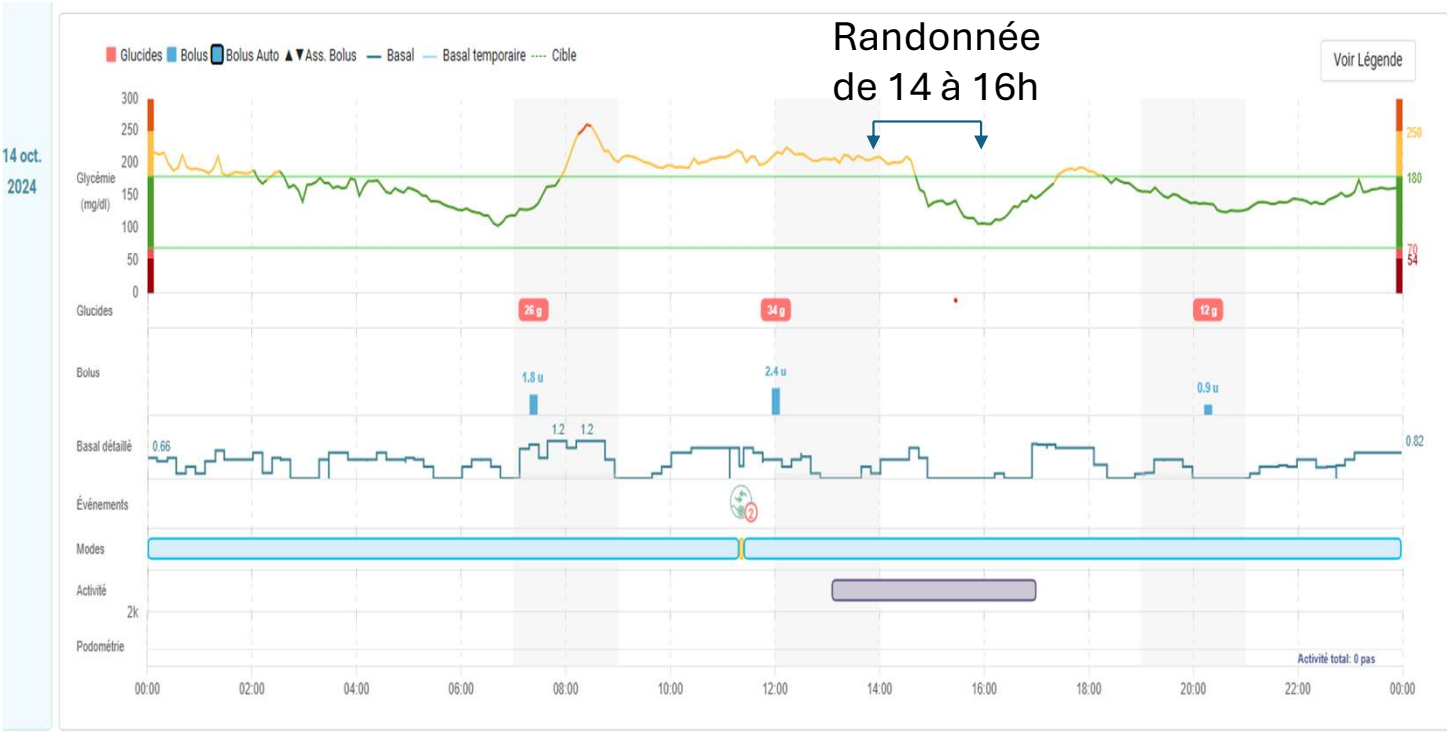
Dispositif de boucle fermée	MyLife CamAPS FX
Cible (hors AP)	 Plage : 80 → 198 mg/dl (plusieurs plages horaires possibles) 104 par défaut
Déclaration anticipée en amont de l'AP	Peut être activé pour une période de 23h59, maintenant ou plus tard (dans les 24h)
Gestion de l'Activité physique Mode activité A activer 1-2h avant le début de l'activité.	Mode "Ease-off" Rend l'algorithme - agressif, Augmente cible de + 45 mg/dl Réduit l'administration d'insuline, voire l'arrête si glycémie < 140 mg/dl et Augmentation de la sensibilité à l'insuline de 50%
Réglage de la durée de l'AP	Durée possible : 10 min à 23h59.
Fin de la période d'AP	Se désactive automatiquement à la fin de la période paramétrée
Intérêt d'autres modes ou solutions pour la pratique d'une AP	Possibilité d'une cible personnalisée + haute

Mme D. débute en BF avec le système CamAPS, le 09 oct 2024
cible glycémique à 130 mg/dl, ratios 14g/U

Mylife CamAPS FX



Elle fait une randonnée le 14 oct

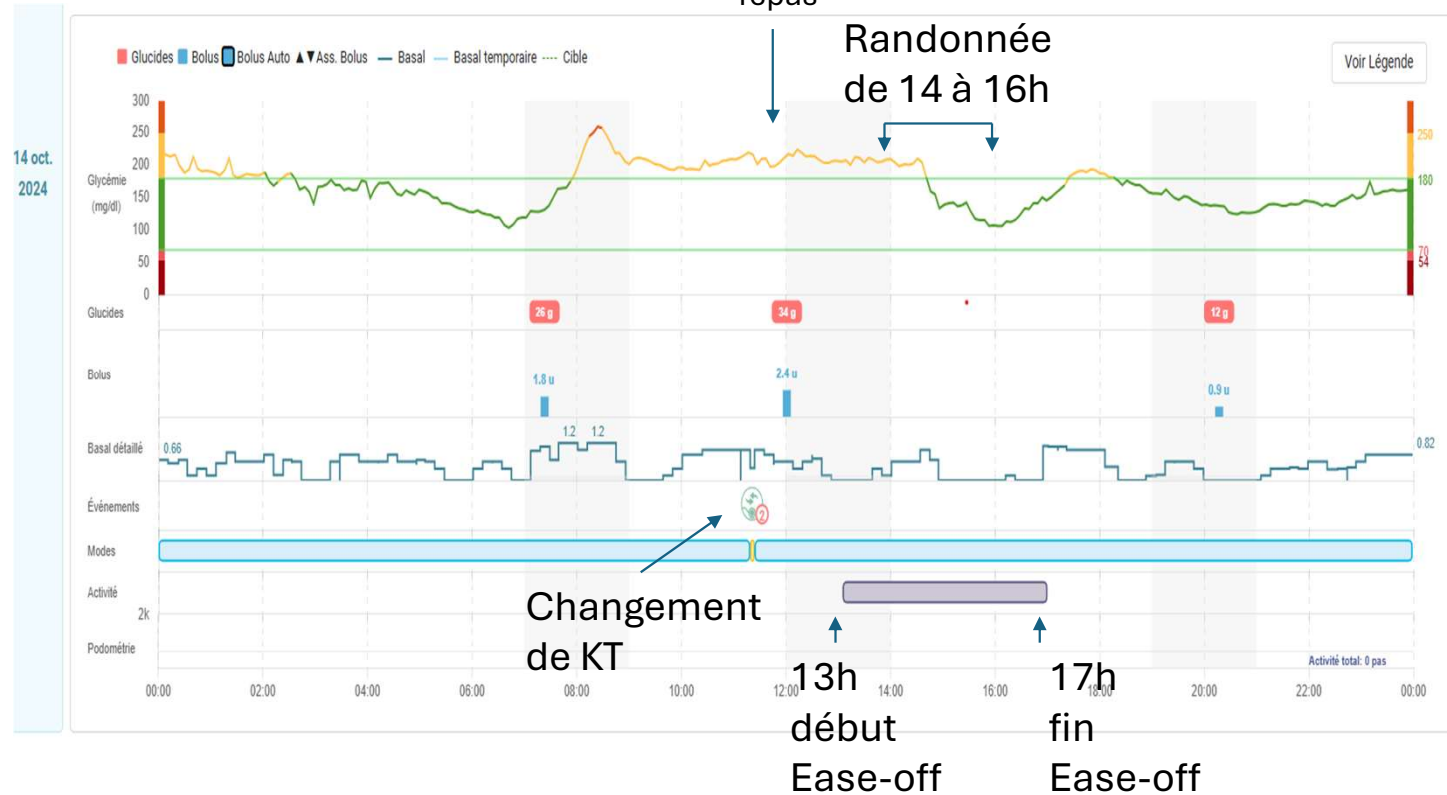


Mme D. débute en BF avec le système CamAPS, le 09 oct 2024
cible glycémique à 130 mg/dl, ratios 14g/U

Mylife CamAPS FX



Elle fait une randonnée le 14 oct



Mme D. débute en BF avec le système CamAPS, le 09 oct 2024
cible glycémique à 130 mg/dl, ratios 14g/U

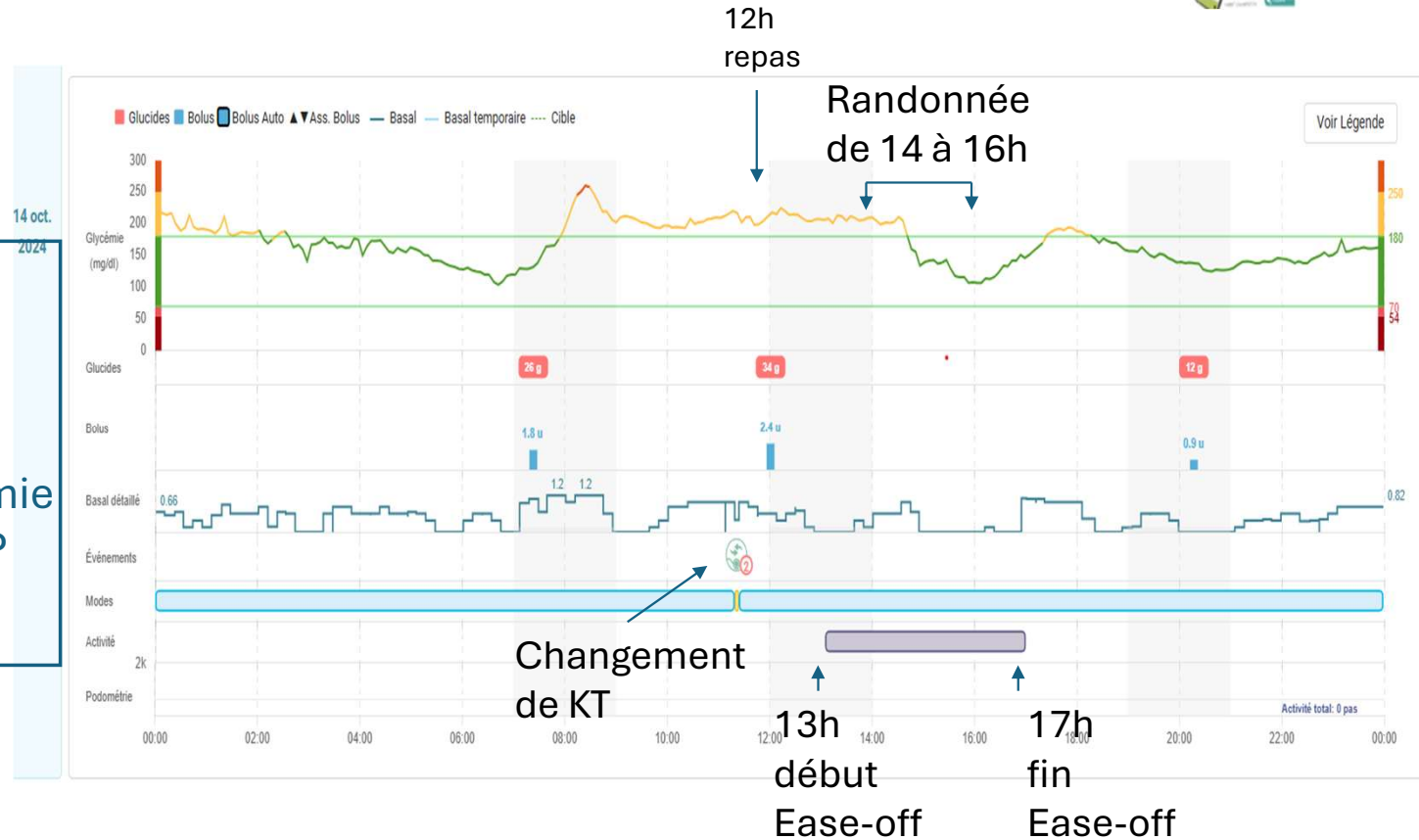
Mylife CamAPS FX



Elle fait une randonnée le 14 oct

Quel est le contexte de cette AP?

1. Aérobie, continue
2. Période post-prandiale
3. Diminution attendue de la glycémie
4. Glycémie élevée au début de l'AP
5. IOB élevée au début de l'activité



Rep:
VRAI: 1-2-3-4-5



La baisse de la glycémie au cours de cette randonnée de mme D:

1-est attendue

2-effet de l'activité physique aérobie

3-une quantité d'insuline active élevée y contribue

4- peut être d'autant plus importante que l'activité est proche du repas sans
diminution du bolus prandial

Rep

Vrai: 1-2-3-4



En mode Ease-off, l'algorithme :

- 1- Est rendu moins agressif
- 2- Augmente temporairement la cible glycémique de +65 mg/dl
- 3- Adapte l'administration d'insuline en fonction du taux de glucose interstitiel
- 3- Arrête l'administration d'insuline si prédiction que le taux de glucose interstitiel va descendre en dessous de 140 mg/dL
- 4- Augmente la sensibilité à l'insuline de 60%

Rep:

Vrai: 1-3

Faux: 2-4

2= +45mg/dl

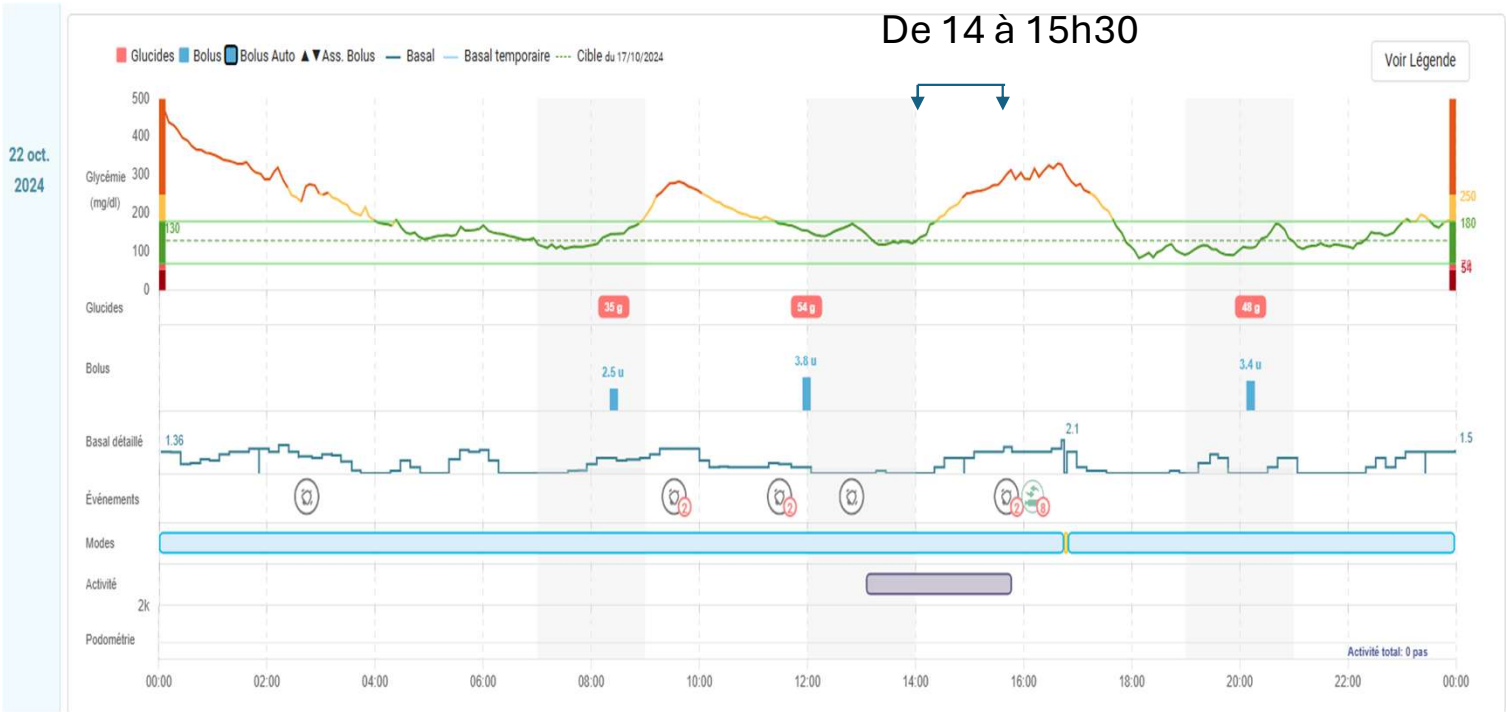
4= 50%

le 22 oct 2024 ballade tranquille
pour la cueillette de champignons

Mylife CamAPS FX

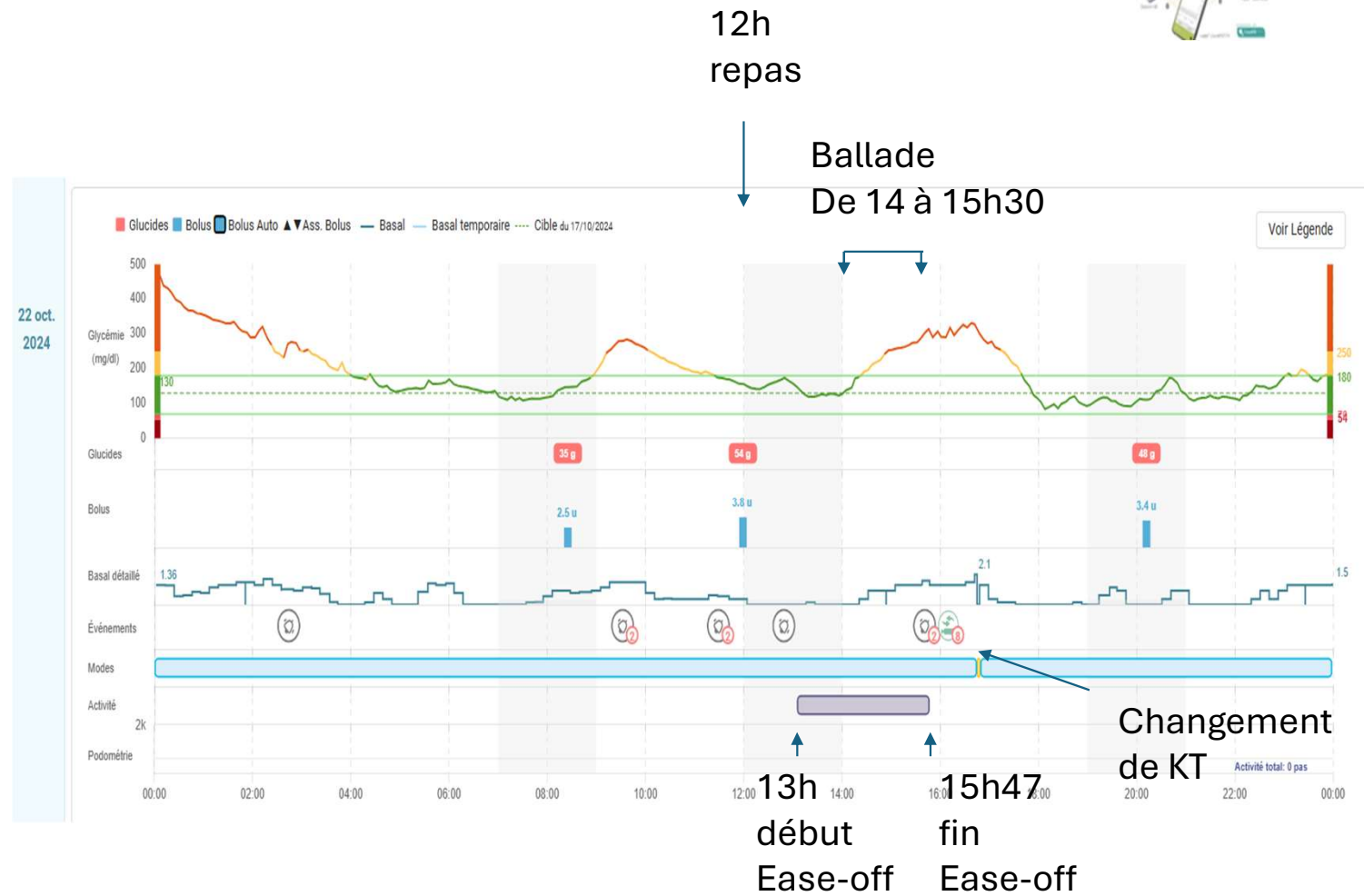


Ballade
De 14 à 15h30



le 22 oct 2024 ballade tranquille
pour la cueillette de champignons

Mylife CamAPS FX



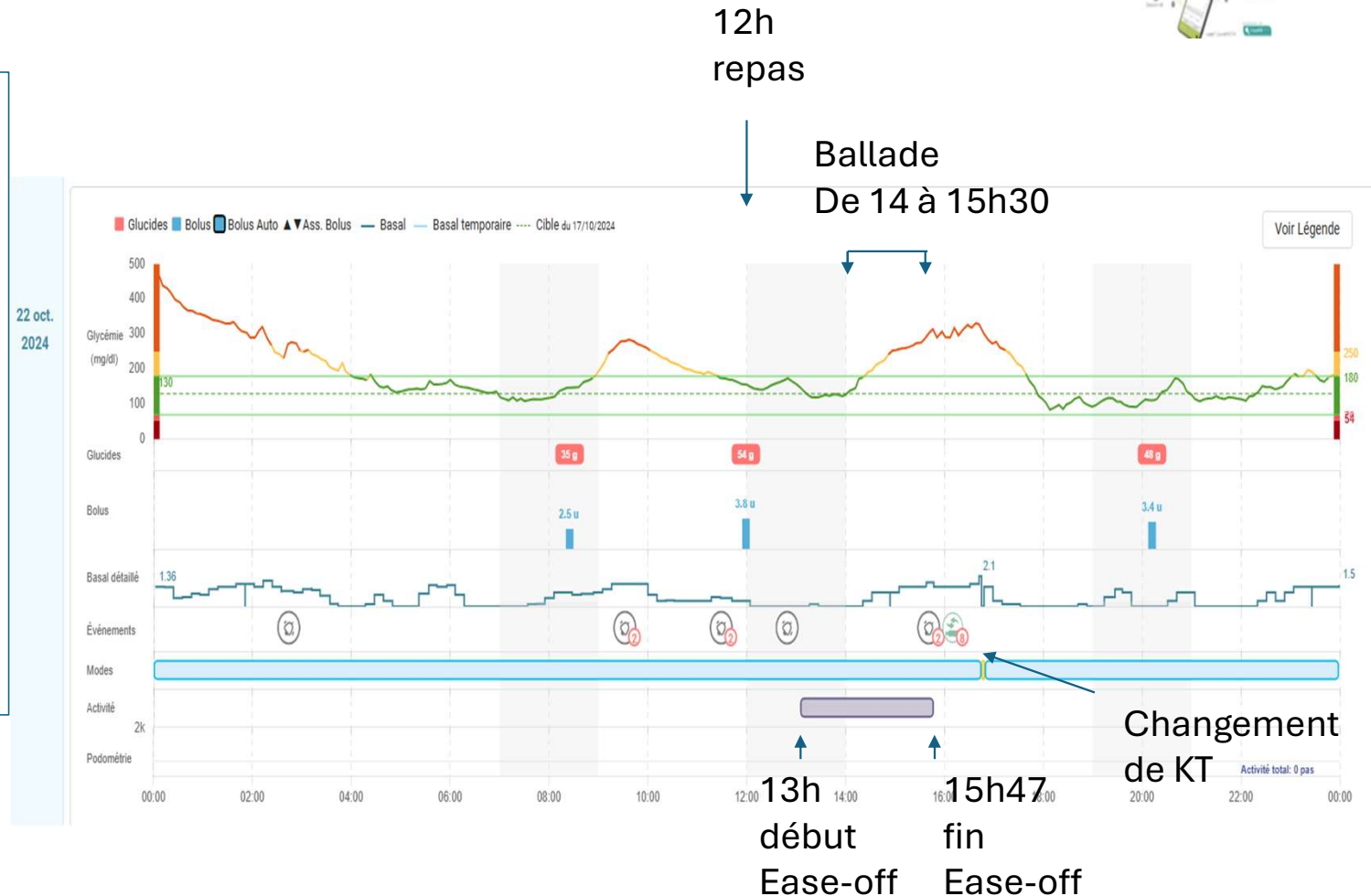
le 22 oct 2024 ballade tranquille
pour la cueillette de champignons

Quelle est la cause la plus probable de l'hyperglycémie observée dès le début de la ballade:

- 1- le mode Ease-off n'était pas utile dans ce cas
- 2- le mode Ease-off aurait dû être arrêté plus tôt
- 3- le cathéter de la pompe était bouché
- 4- la patiente a pris un resucrage au début de la ballade

Rep:
Vrai: 3
Faux: 1-2-4

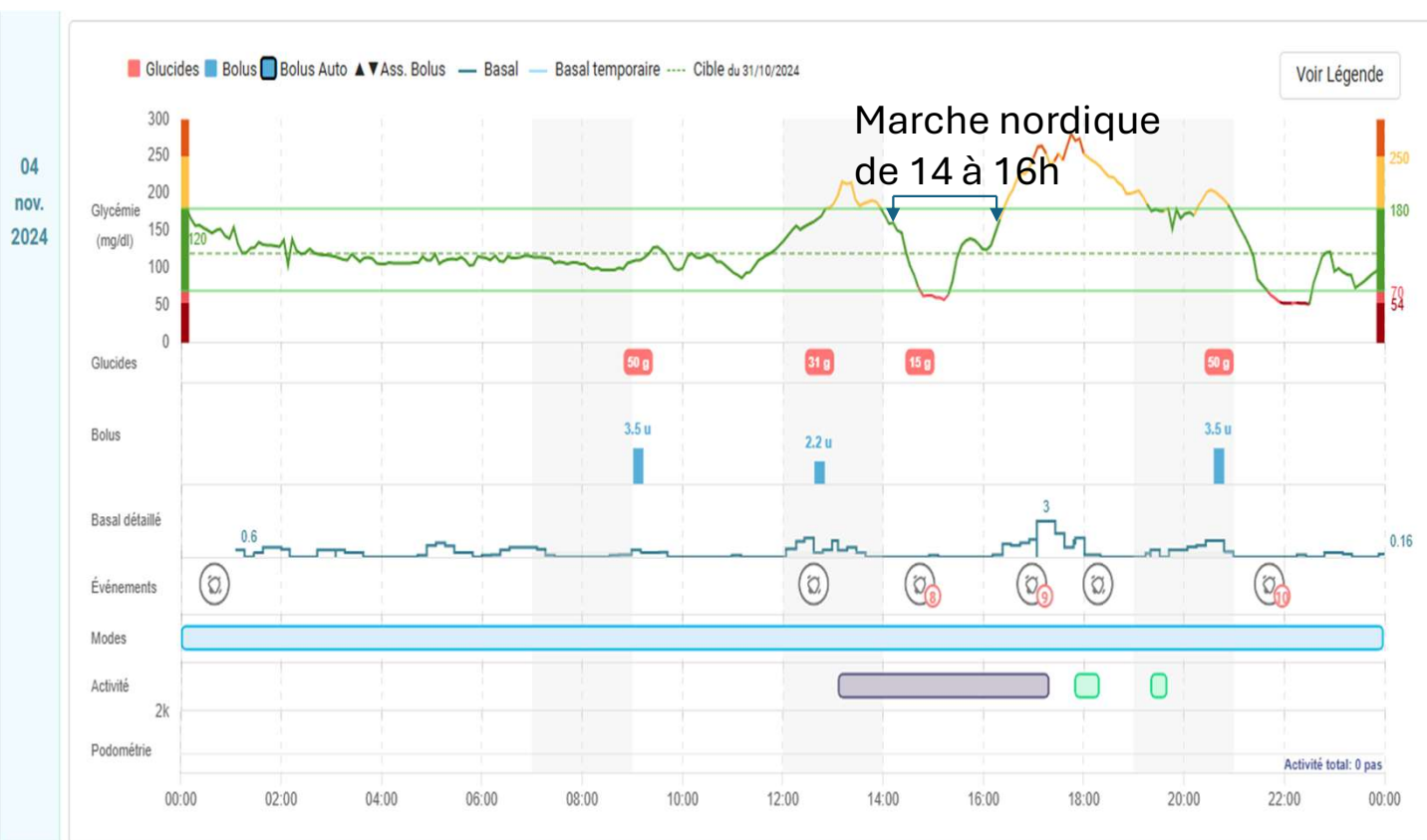
Mylife CamAPS FX





Le 04 nov, sortie
« marche nordique »

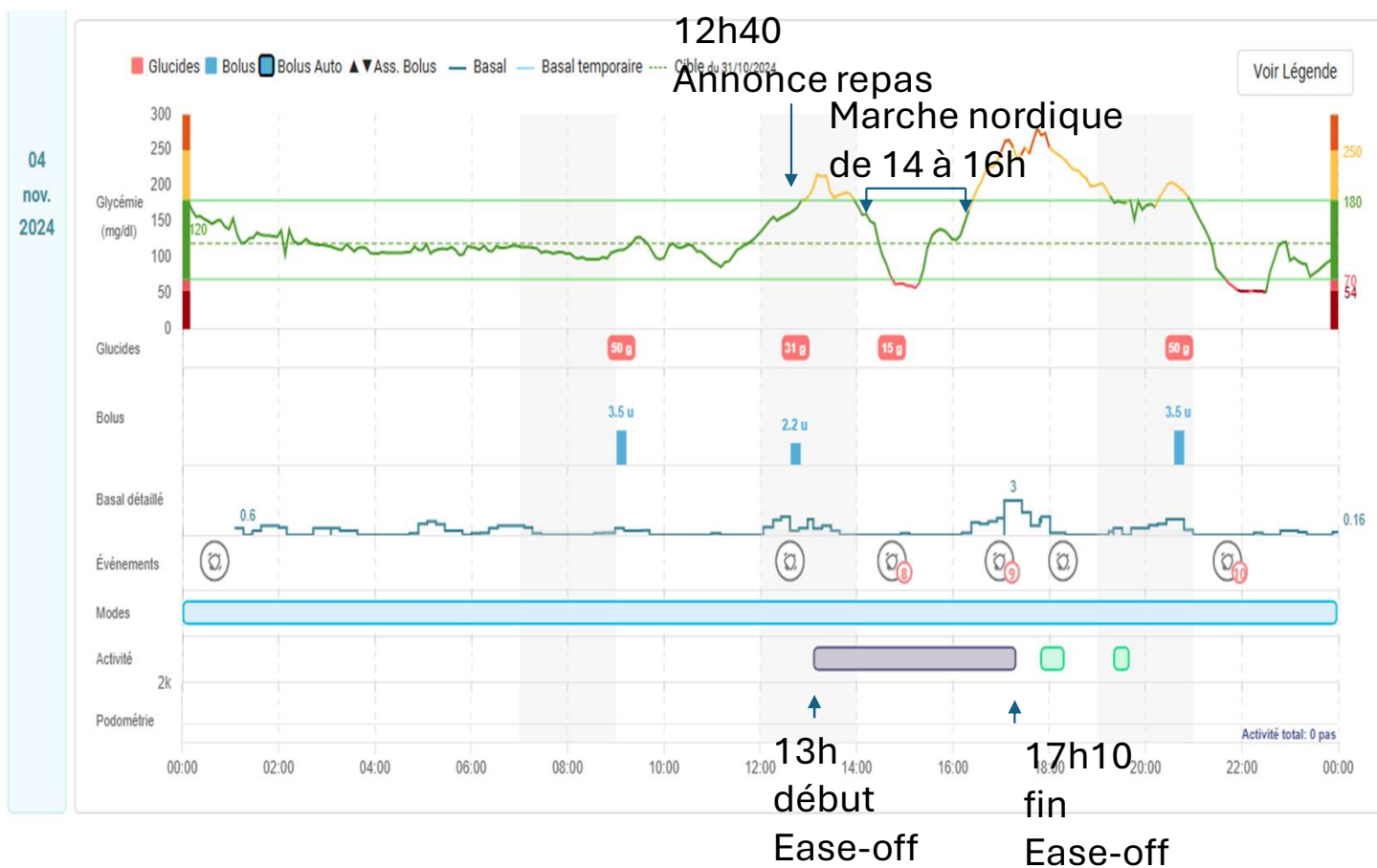
La patiente a fait une
hypoglycémie rapide
dans les 30 premières
minutes de sa sortie de
marche nordique





Le 04 nov, sortie
« marche nordique »

La patiente a fait une
hypoglycémie rapide
dans les 30 premières
minutes de sa sortie de
marche nordique





Comment décrire le contexte de cette dernière activité chez cette patiente?

1. La marche nordique est une activité physique de type aérobie d'intensité élevée
2. Elle est pratiquée en période post prandiale
3. Une baisse de la glycémie est attendue
4. La glycémie avant de démarrer est élevée
5. L'IOB est élevée

Rep

Vrai: 1-2-3-4-5

En suivant les recommandations, quelles propositions faire pour limiter le risque d'hypoglycémie lors des sorties à venir?

- 1- Viser une hyperglycémie de sécurité en annonçant les glucides après le repas
- 2- Réduire le bolus prandial si la sortie est proche du repas
- 3- Activer le mode Ease-off moins de 90 mn avant l'activité
- 4- Augmenter le seuil d'alarme hypo du capteur pour déclencher un resucrage préventif
- 5- Coupler le mode Ease-off à une autre cible personnalisée jusqu'à 198 mg/dL
- 6- Ne pas hésiter à faire des resucrages importants

Rep:

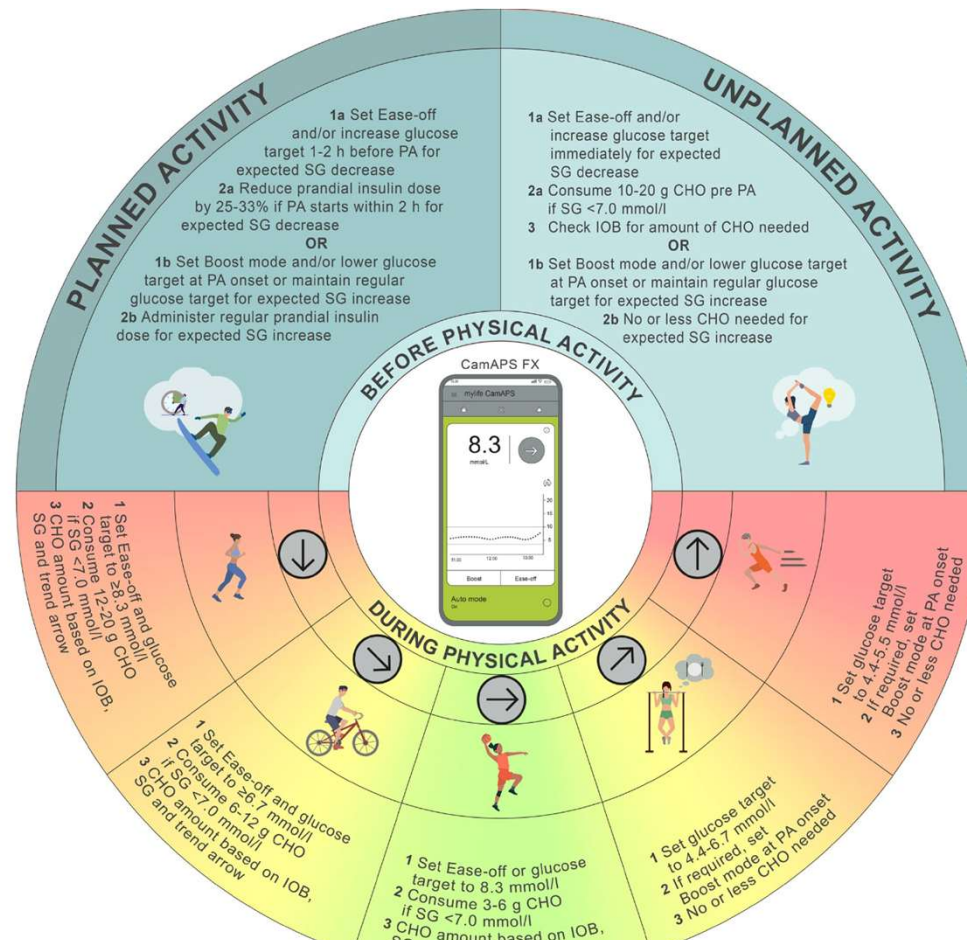
VRAI: 2-4-5

FAUX: 1-3-6

1: annoncer les glucides bien avant le repas, car une annonce après le repas se solderait par une majoration de l'insuline active

3: au moins 90 mn avant l'activité, voire même plutôt 2h avant

6: Tout resucrage en BF risque d'aggraver la quantité d'IA= hypoglycémie de rebond, faire plutôt des petits resucrages répétés



CHO intake for post-prandial PA & exercise for AID at 7.0 mmol/L

3-6 hr CHO



6-12 gr CHO



12-20 gr CHO



Modalités de gestion de l'AP: le système Omnipod 5™

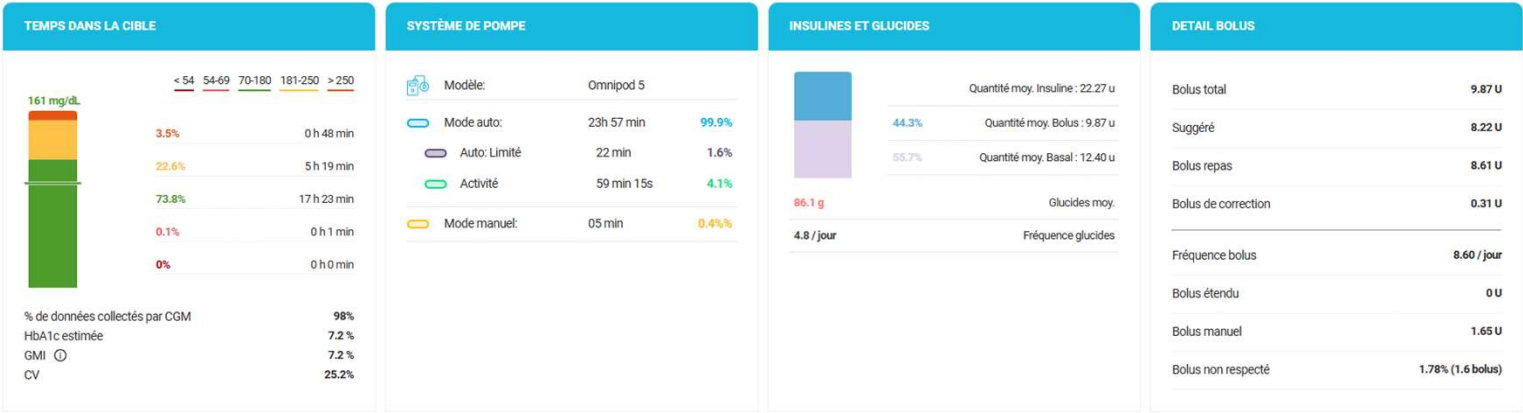
Dispositif de boucle fermée	Omnipod 5 
Cible (hors AP)	5 cibles : 110, 120, 130, 140, 150 mg/dl (Plusieurs plages horaires possibles)
Déclaration anticipée en amont de l'AP	-
Gestion de l'Activité physique Mode activité A activer 1-2h avant le début de l'activité.	Fonction "Activité" Règle la cible à 150 mg/dl & réduit l'administration automatisée d'insuline mais ne modifie pas la glycémie cible utilisée dans les calculs de bolus
Réglage de la durée de l'AP	Durée possible : 1 h à 24h (par incrément d'1 h)
Fin de la période d'AP	Se désactive automatiquement à la fin de la période paramétrée
Intérêt d'autres modes ou solutions pour la pratique d'une AP	Si besoin, la fonctionne débit de base temporaire reste possible en mode manuel

Mme P. a débuté avec le système OMNIPOD® 5 le 1^{er} août,

Omnipod 5



Glycémie cible 120 mg/dl
ratios 10-9-9 g/U





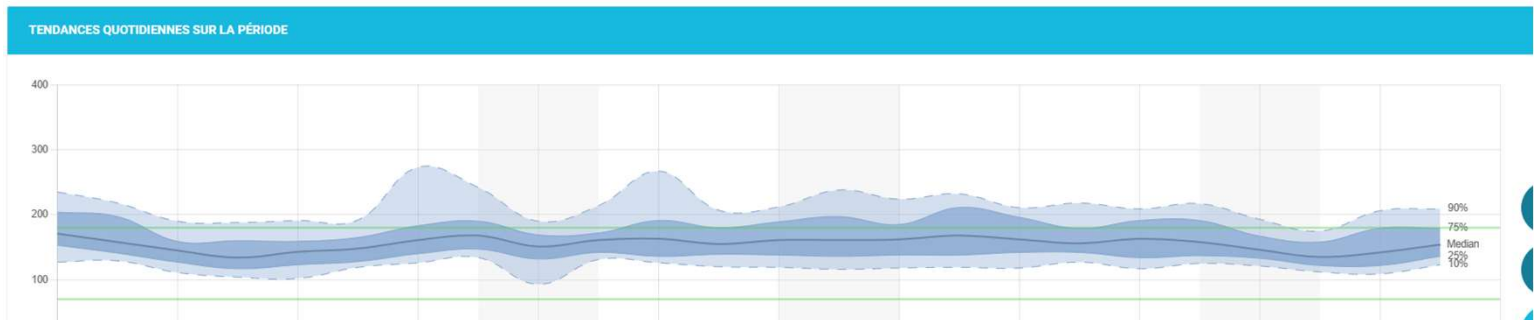
Mme P. a débuté avec le système OMNIPOD® 5 le 1^{er} août,

Glycémie cible 120 mg/dl
ratios 10-9-9 g/U



A utilisé le mode activité:
4,1% du temps sur 14 jours

pour aller nager



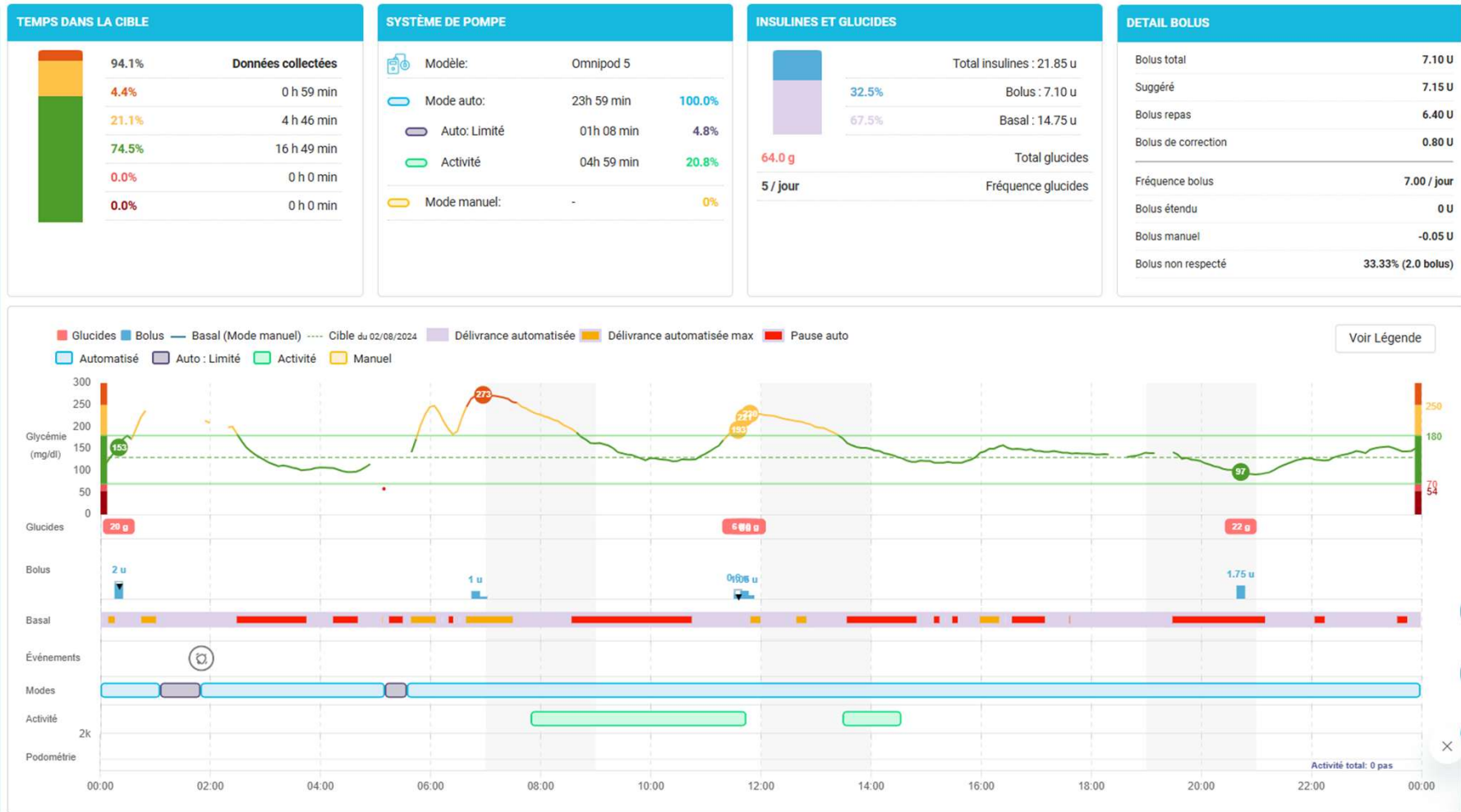
Omnipod 5



Le 02 août
1er pod

Nage de 9 à 10h

02 août
2024

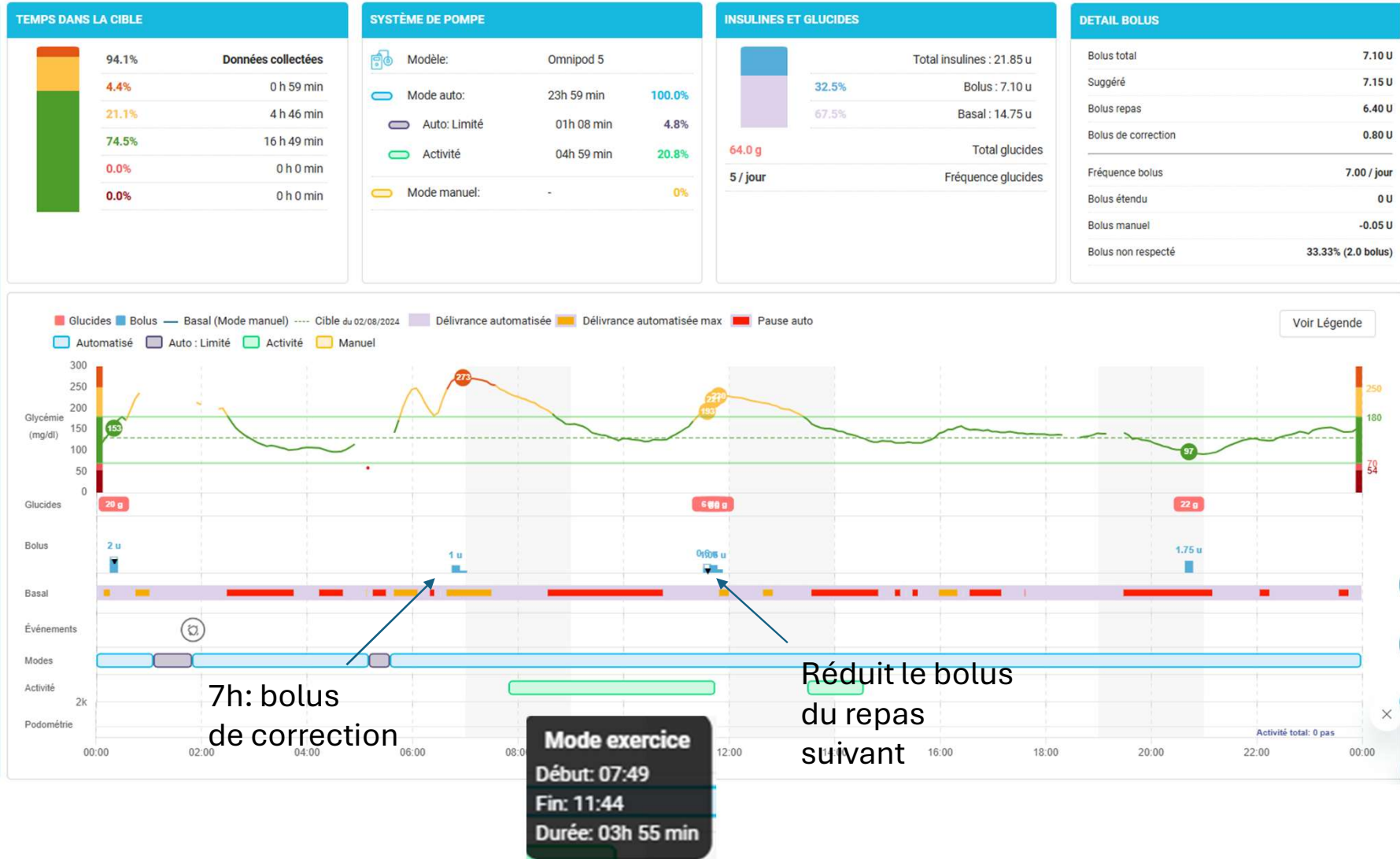




Le 02 août
1er pod

Nage de 9 à 10h

02 août
2024



Le 05 août
2ème pod

Nage de
11h30 à 12h

Omnipod 5



TEMPS DANS LA CIBLE

	92.0%	Données collectées
	7.8%	1 h 42 min
	17.1%	3 h 45 min
	75.2%	16 h 36 min
	0.0%	0 h 0 min
	0.0%	0 h 0 min

SYSTÈME DE POMPE

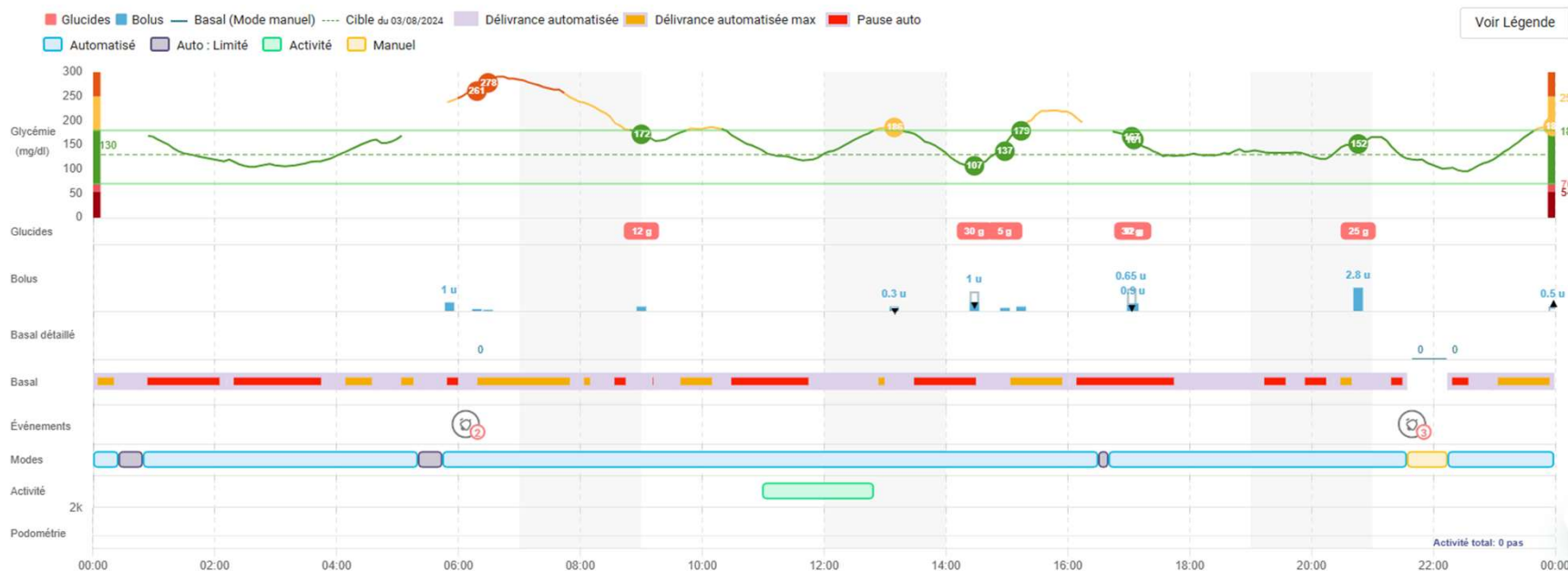
	Modèle:	Omnipod 5	
	Mode auto:	23h 19 min	97.3%
	Auto: Limité	57 min	4.0%
	Activité	01h 50 min	7.6%
	Mode manuel:	39 min	2.7%

INSULINES ET GLUCIDES

	Total insulines : 25.40 u
	Bolus : 8.80 u
	Basal : 16.60 u
114.0 g	Total glucides
6 / jour	Fréquence glucides

DETAIL BOLUS

Bolus total	8.80 U
Suggéré	10.85 U
Bolus repas	11.40 U
Bolus de correction	1.00 U
Fréquence bolus	12.00 / jour
Bolus étendu	0 U
Bolus manuel	-2.05 U
Bolus non respecté	40.00% (4.0 bolus)



Le 05 août
2ème pod

Nage de
11h30 à 12h

Omnipod 5



TEMPS DANS LA CIBLE

	92.0%	Données collectées
	7.8%	1 h 42 min
	17.1%	3 h 45 min
	75.2%	16 h 36 min
	0.0%	0 h 0 min
	0.0%	0 h 0 min

SYSTÈME DE POMPE

	Modèle:	Omnipod 5	
	Mode auto:	23h 19 min	97.3%
	Auto: Limité	57 min	4.0%
	Activité	01h 50 min	7.6%
	Mode manuel:	39 min	2.7%

INSULINES ET GLUCIDES

Total insulines : 25.40 u
Bolus : 8.80 u
Basal : 16.60 u
Total glucides
Fréquence glucides

DETAIL BOLUS

Bolus total	8.80 U
Suggéré	10.85 U
Bolus repas	11.40 U
Bolus de correction	1.00 U
Fréquence bolus	12.00 / jour
Bolus étendu	0 U
Bolus manuel	-2.05 U
Bolus non respecté	40.00% (4.0 bolus)

05 août
14



Le 13 août
4 ème pod

Nage de
8h15 à 8h45



Le 13 août
4 ème pod

Nage de
8h15 à 8h45



En vous reportant aux recommandations, quelles actions de cette patiente considérez vous pertinentes pour la gestion de son activité physique:

- 1-Programmer la fonction activité au moins 30 mn avant d'aller nager
- 2-Réduire le bolus prandial si l'activité est prévue dans les 2 heures suivantes
- 3-Arrêter le mode activité après l'exercice en fonction de la tendance glycémique
- 4- Réduire éventuellement le bolus prandial suivant

Rep:

VRAI: 1-2-3-4

Dans le système Omnipod 5, la fonction activité:

- 1- Règle temporairement la cible glycémique à 160 mg/dl
- 2- Réduit l'administration automatisée de l'insuline
- 3- A son expiration ou annulation, le mode automatisé reprend avec l'utilisation de la cible habituelle
- 4- N'empêche pas l'administration d'un bolus
- 5- Modifie également la cible glycémique pour le calcul du bolus

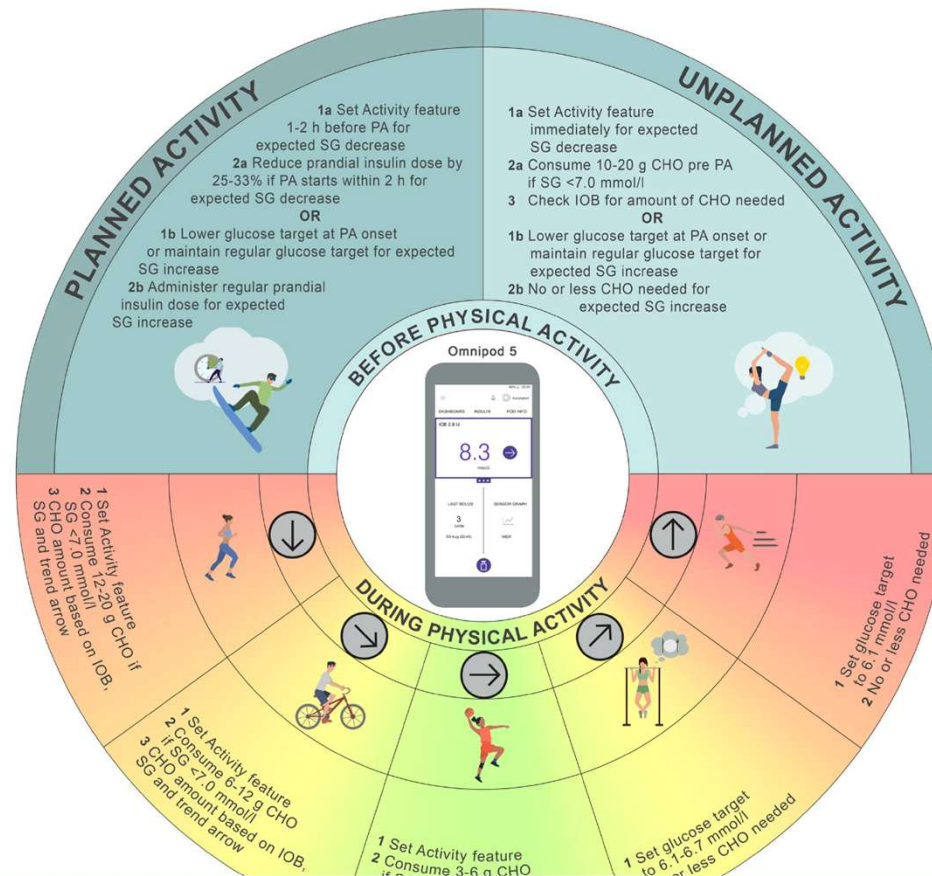
Rep:

VRAI: 2-3-4

FAUX: 1-5

1: 150 mg/dL

5: ne modifie pas la glycémie cible paramétrée pour la calcul de bolus



CHO intake for post-prandial PA & exercise for AID at 7.0 mmol/L

3-6 hr CHO



6-12 gr CHO



12-20 gr CHO



Principaux dispositifs : modalités de gestion de l'AP

Dispositif de boucle fermée		DBLG1 de Diabeloop
Cible (hors AP)		 100 → 130 mg/dl (valeur continue)
Déclaration anticipée en amont de l'AP		Peut être activé pour une période de 23h59, maintenant ou plus tard (dans les 24h)
Gestion de l'Activité physique Mode activité A activer 1-2h avant le début de l'activité.		Mode " Activité" Indication de début, durée, intensité de l'AP Augmentation du seuil de glycémie à cible (+70) et réduction de l'insuline Préconisation possible d'un resucrage anticipé en cas de prédiction d'une hypoG.
Réglage de la durée de l'AP		Durée possible : 1 min à 23h59.
Fin de la période d'AP		Se désactive automatiquement, à la fin de la durée d'AP envisagée.
Intérêt d'autres modes ou solutions pour la pratique d'une AP		Mode Zen (augmente temporairement la cible [10-40 mg/dl], algorithme moins agressif (durée : 1-8h).

Gestion de l'activité physique avec le système DBLG1

DBLG1 System



Avec le dispositif DBLG1 (choix multiples) :

- 1 - Le mode « activité physique » peut être programmé bien en amont de l'AP
- 2 - La durée de l'AP doit être programmée par périodes de 4 h max, éventuellement renouvelables, si la durée de l'AP dépassait 4 h.
- 3 - Avec l'activation du mode « activité physique » pour une AP aérobie sur terminal noir, l'algorithme fixe temporairement l'objectif glycémique à la valeur de la cible + 70 mg/dl pour le démarrage de l'AP.
- 4 - Le mode « activité physique » doit être désactivé par le patient à la fin de la période définie
- 5 - Les caractéristiques de l'activité physique (durée, intensité) vont moduler les modalités de délivrance de l'insuline (DB, bolus repas et de correction).

Rep. vraies : 1,3, 5

Rep. fausses : 2, 4

2: La durée peut être réglée de 1 min à 23h59 min

4: il s'arrête tout seul à la fin de la période d'AP prévue.

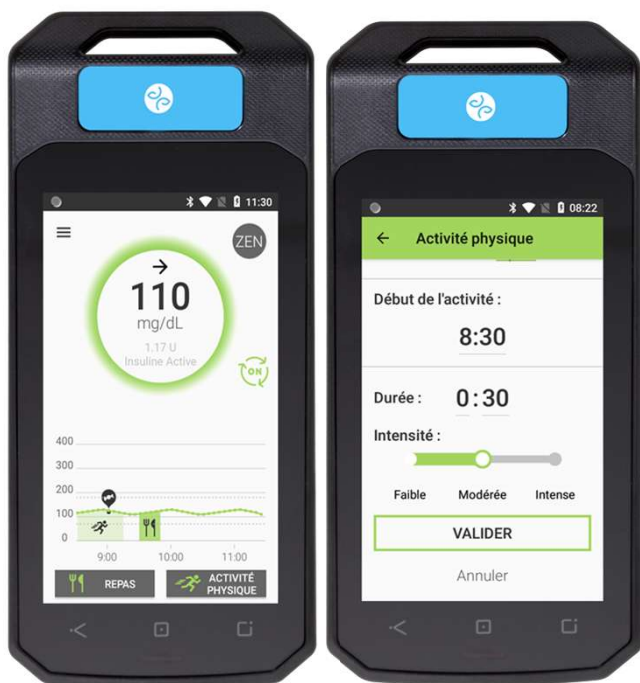
Rappel : gestion de l'activité physique

avec le système DBLG1

DBLG1 System



Déclaration de l'activité physique sur le terminal noir

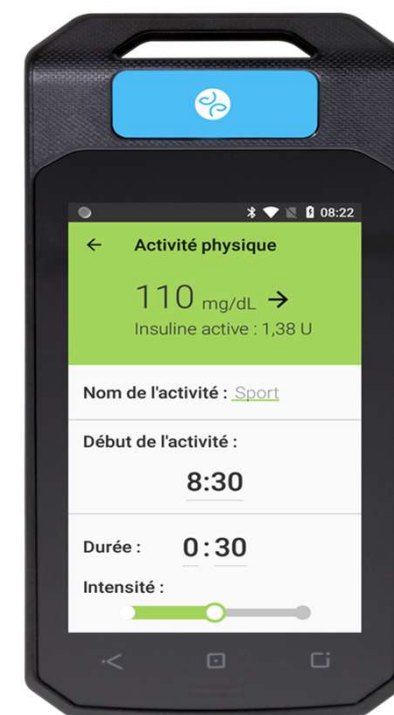


Ex : déclaration de l'AP
à 8h22

Annoncer **l'heure de début**

Annoncer **la durée**

Choisir le niveau d'intensité
3 niveaux possibles :
Faible, modérée, intense



L'algorithme adapte la dose d'insuline suivant le niveau d'activité physique (intensité) et sa durée

Déclaration de l'AP en amont du démarrage de l'AP

Dans les 2 cas, concernant l'AP :

- 1) Déclaration de durée & de l'intensité
- 2) Indication d'un niveau d'intensité (/3)

Terminal noir

- Prise en compte uniquement de l'**AP aérobie**
- Si déclaration en amont du début de l'AP(> 1h),
-> **Objectif cible est alors de (cible + 70 mg/dl)**

Terminal noir

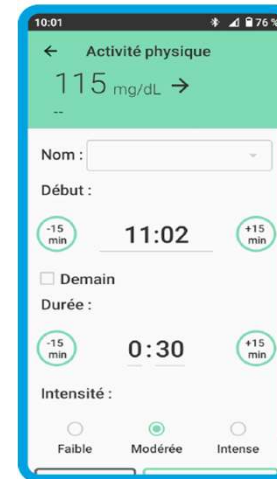


Terminal blanc



Terminal blanc

- Prise en compte de l'**AP aérobie, anaérobie ou mixte**
- et des différents types de sports**
- Si déclaration en amont du début de l'AP (> 1h),
-> Objectif cible est alors de (cible +20, 40 ou 70 mg/dl)



Mode activité physique avec le DBLG1

Jusqu'à présent seule l'AP aérobie était considérée → Objectif : éviter les hypoglycémies

Si l'AP **est bien déclarée en amont du début de l'AP et que le sujet garde son DBLG1** :

- **Augmentation progressive de la cible au dessus de la glycémie cible paramétrée (110 par défaut)**

De combien? → Impact du type de terminal (T) :

- si T noir & glycémie cible paramétrée à 110 mg/dl, alors **cible = (110 mg/dl + 70 mg/dl)** soit 180 mg/dl
- si T blanc & glycémie cible paramétrée à 110 mg/dl, alors **cible = (110 mg/dl + 20, 40 ou 70 mg/dl)** suivant type de sport

- **Réduction de l'Insuline active (IOB)**

par le biais d'une ↓ bolus repas < l'AP et jusqu'à 5h avant (permet ↓ de l'insuline active et d'↑ glycémie)

- **Recommandations de resucrage avant l'AP si besoin**

visé à éviter la survenue d'hypoglycémie en particulier au début de l'AP.

- **↓ des réactivités pendant 16 h après l'AP**

permet de diminuer l'agressivité en diminuant bolus & basale.

En pratique déclarer l'AP au minimum 1 h avant son démarrage

En cas d'AP prévue en période PP, commencer par déclarer l'AP et seulement après, le repas.

DBLG1 : gestion de l'activité physique suivant délai de l'annonce & le niveau glycémique

Annnonce en amont d'une AP aérobie

AP déclarée à 8h48, intensité forte, 120 min
taux de glucose 137 mg/dl à l'annonce; AP démarrée à 10h30

1- Avant l'AP :

L'algorithm **me** intervient pour amener le taux de glucose au début de l'AP au niveau de la glycémie **cible paramétrée** (ici 110) + 70 mg/dl
→ ~ 180 mg/dl (prédiction)

2- Juste avant le démarrage de l'AP (15 min avant) :

Taux de glucose ~ 220 mg/dl

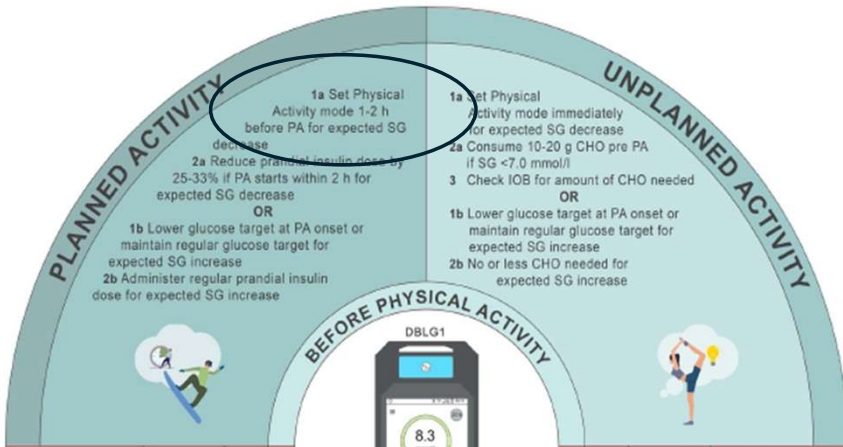
ici (≥ 160 mg/dl) → **Pas de recommandation de resucrage**

Durée & intensité de l'AP sont représentés sous forme d'1 matrice, affectée de coefficients qui vont intervenir pour moduler la délivrance de l'insuline (DB, bolus de correction ou bolus repas) :

- + l'AP est intense, + l'agressivité globale est réduite pour s'adapter à l'↑ de la sensibilité à l'insuline
- l'AP est intense, + l'agressivité globale est augmentée.



Recommandations relatives à l'utilisation du système DBLG1 pour gérer la glycémie en lien avec l'AP



Avant une AP hypoglycémiante

Planifiée:

- Recommandation de démarrer le mode « Activité » **1 à 2 h < début de l'AP**
- **Lorsque l'AP est annoncée plus d'1h < début de l'AP, la glycémie cible ↑ de + 70 mg/dL,** (↓ de l'agressivité de l'administration d'insuline et ↑ de la glycémie avant le début de l'AP).

DBLG1 : gestion de l'activité physique suivant délai de l'annonce & le niveau glycémique

DBLG1 System



Isabelle 58 ans, vDT1 depuis 2006

Pratique le vélo, trouve la gestion de la glycémie difficile en cas d'AP. Equipée du DBLG1.



Ce jour là, elle part faire une ballade à vélo avec pique-nique. En partant, elle pense à la déclarer au système **Première AP en partant vers midi (AP 60min, modérée)**



Au démarrage de l'AP (à 11h55), que pensez-vous de la recommandation de resucrage de 15g ?

- 1 – Elle signe le fait que l'AP a été démarrée bien avant l'heure indiquée sur Yourloops
- 2 - L'algorithme n'a pas pu adapter la délivrance d'insuline à l'AP en modifiant l'objectif (à cible +70mg/dl)
- 3 - C'est le taux de glucose au démarrage de l'AP qui nécessite la prise de glucides de façon « préventive »
- 4 - Cette recommandation de resucrage est excessive, car l'AP est courte et modérée
- 5- Cette recommandation de resucrage n'est pas indiquée car il s'agit d'une AP anaérobie.

Resucrage

30g

Rep. vraies : 2,3

Recommandations relatives à l'utilisation du système DBLG1 pour gérer la glycémie en lien avec l'AP

Avant une AP hypoglycémiante :

Activité planifiée:

- Recommandation de démarrer le mode « Activité » 1 à 2 h < début de l'AP
- Lorsque l'AP est annoncée plus d'1h < début de l'AP, la glycémie cible ↑ de + 70 mg/dl, (↓ de l'agressivité de l'administration d'insuline et ↑ de la glycémie avant le début de l'AP).

Non planifiée :

- Déclaration de l'activité physique
- Proposition de resucrage de 10-20 g de glucides si taux de glucose < 126 mg/dl
- + Vérifier l'IOB pour la quantité de glucides nécessaires

NB : ici glycémie au démarrage à 128 mg/dl, recommandation de resucrage par le système de 15g. Ici système autonome

NB- Autre possibilité, le mode ZEN pendant l'AP :

↑ de la cible de +[10-40 mg/dl] pendant [1-8h]

#Cas de Florian, 46 ans,

Florian 46 ans, DT1 depuis l'âge de 29 ans, (18 ans d'évolution)
Travaille dans la sécurité; a toujours été très sportif mais faisait beaucoup d'hypoglycémies sous pompe seule.
Désireux d'être équipé d'une BF pour **alléger la charge mentale liée au diabète et améliorer le contrôle glycémique.**

Il choisi le dispositif de BF DBLG1 car :

- patch pompe
- Sportif, plusieurs heures de sport par semaine (activité surtout Aérobie mais aussi, anaérobie)

Remplit sa pompe Kaleido avec **de la Novorapid**, est équipé du Dexcom G6
Les réglages du dispositif sont les suivants (sur la plateforme Yourloops)

Apprécie particulièrement le dispositif pour la pratique sportive

Paramètres	
Petit-déjeuner moyen	20 g
Déjeuner moyen	60 g
Dîner moyen	50 g
Insuline totale sur 24h	52 unités
Poids	85 kg
Seuil d'hyperglycémie	180 mg/dl
Seuil d'hypoglycémie	70 mg
Objectif cible de la glycémie	120 mg/dl
Réactivité en normoglycémie	105%
Réactivité en hyperglycémie	100%
Réactivité du petit-déjeuner	100%
Réactivité du déjeuner	110%
Réactivité du dîner	110%
Petit-déjeuner (petit-grand)	10-30 g
Déjeuner (petit-grand)	30-90 g
Dîner (petit-grand)	25-75 g

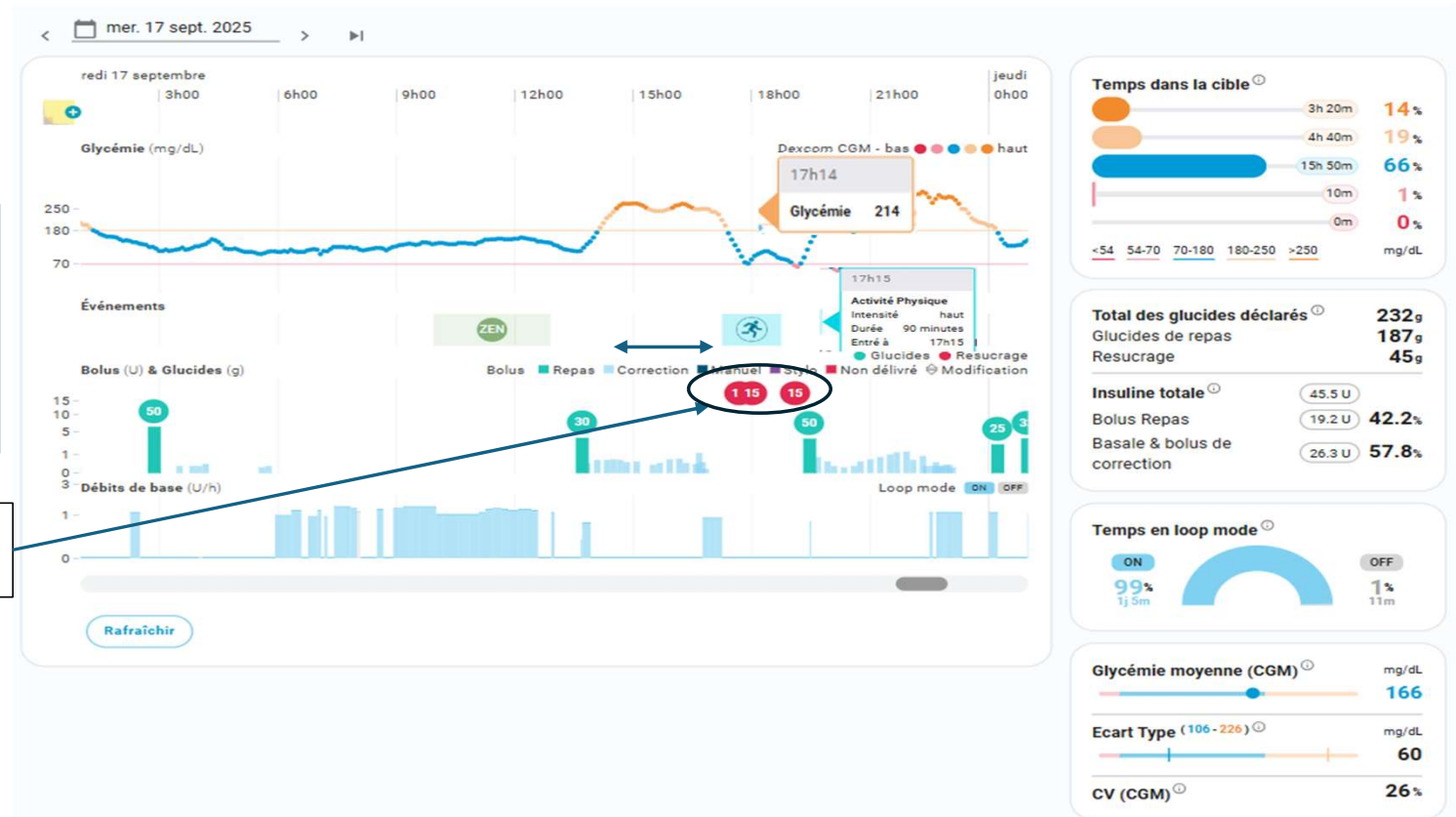
Cas d'une AP non anticipée....

-Déclaration de l'AP au tout début de l'AP (17h15) AP de 90 min, intense.

-Taux de glucose au démarrage de 214 mg/dl donc $\geq (120 + 70 \text{ mg/dl})$, mais forte IOB & Nette baisse de la glycémie

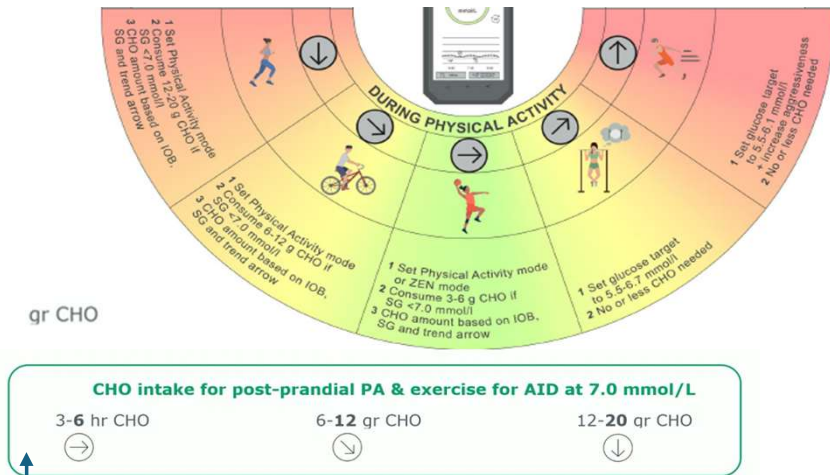
→ Proposition de resucrage d'emblée (2 x 15g)
→ Puis à nouveau 15 g de glucides.

A permis d'éviter les hypoglycémies (1 valeur seulement à 67 mg/dl)



Recommandations relatives à l'utilisation du système DBLG1 pour gérer la glycémie en lien avec l'AP

Pendant l'AP



Ou activation du mode ZEN pendant l'AP :

↑ de la cible de +[10-40 mg/dl] pendant [1-8h]

Cas d'une AP non déclarée....

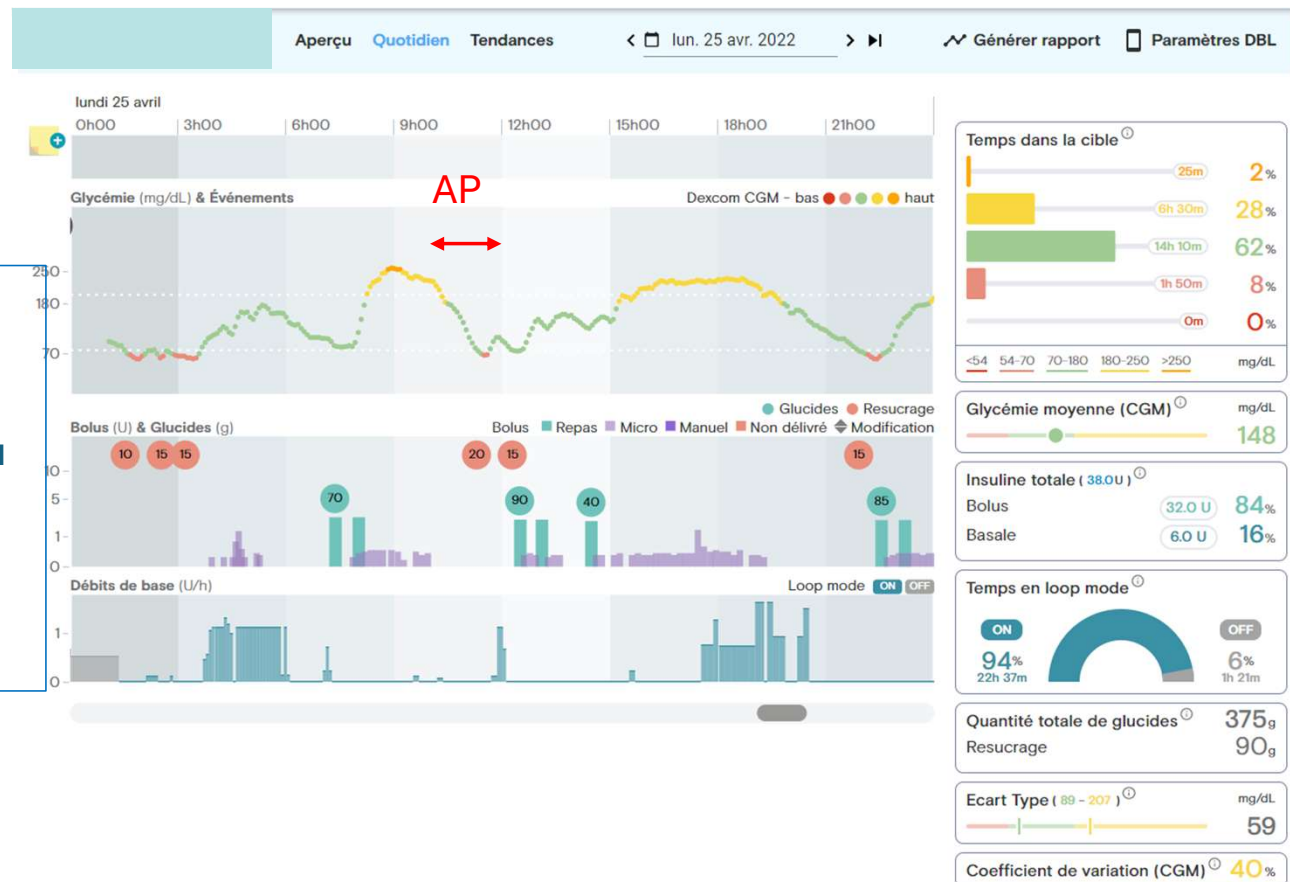
DBLG1 System



Marche d'intensité moyenne de 10h30
(181 mg/dL) à 12h

Pendant cette période, **le patient a reçu
2 recommandations de resucrage :**

- 11h16 : 20g
- 12h16 : 15 g à nouveau



Qu'en est-il en cas de déconnexion (sports aquatiques/de combat)?

Parfois nécessaire ; sinon non recommandée pour la plupart des autres activités

En cas d'immersion, perte fréquente de signal entre capteur/pompe/DBLG1



En pratique, déclarer l'activité en amont du démarrage de celle-ci (au min 1 h avant)

Vérification de la glycémie avant l'AP

Si > 126 mg/dl, stable ou avec tendance à la hausse, le resucrage n'est alors pas nécessaire

Si < 126 mg/dl mais stable, resucrage alors de 3- 6 g.

Si < 126 mg/dl avec tendance à la baisse, resucrage alors de 6-12g si flèche oblique, 12-20 g si flèche verticale

Le retrait de la pompe est possible **pour une AP d'une durée $< 1\text{h}30$ à 2 h max**

→ **Eteindre le DBLG1.**

→ **Si arrêt $> 2\text{h}$** , vérifier le taux de glucose de façon horaire au minimum

NB prévoir rajouts d'insuline au stylo (par exemple si glycémies > 250 mg/dl)

Après l'AP, redémarrer le DBLG1, pompe et loop-mode.

NB: penser également à indiquer au système les bolus qui ont été faits pendant l'AP

Principaux dispositifs : modalités de gestion de l'AP

Dispositif de boucle fermée		Tandem -Control-IQ™ 	
Cible (hors AP)		Fixe Corrige à l'objectif de 110 mg/dl	
Déclaration anticipée en amont de l'AP		-	
Gestion de l'Activité physique Mode activité A activer 1-2h avant le début de l'activité.		Mode "Exercise" Augmente la cible à 140-160 mg/dl. Dès que la glycémie prédite à 30 min est : - >180 mg/dl, poss de BCA. - < 140 mg/dl, réduit insuline basale - < 80 mg/dl, arrête insuline basale	
Réglage de la durée de l'AP		Pas de paramétrage de la durée	
Fin de la période d'AP		A arrêter manuellement à la fin de la séance d'AP	
Intérêt d'autres modes ou solutions pour la pratique d'une AP		Prossibilité de créer un profil sport	

Patient # 5 : sous dispositif Control-IQ

Control IQ



Evolution à 1 mois

Patient # 5

Agriculteur, 39 ans, DT1 depuis 2006
(18 ans évolution)

Sous pompe, comptage des glucides

HbA1c 8.1 %; TIR 62%, TBR 7%, TAR 31% (5% >250mg/dl)

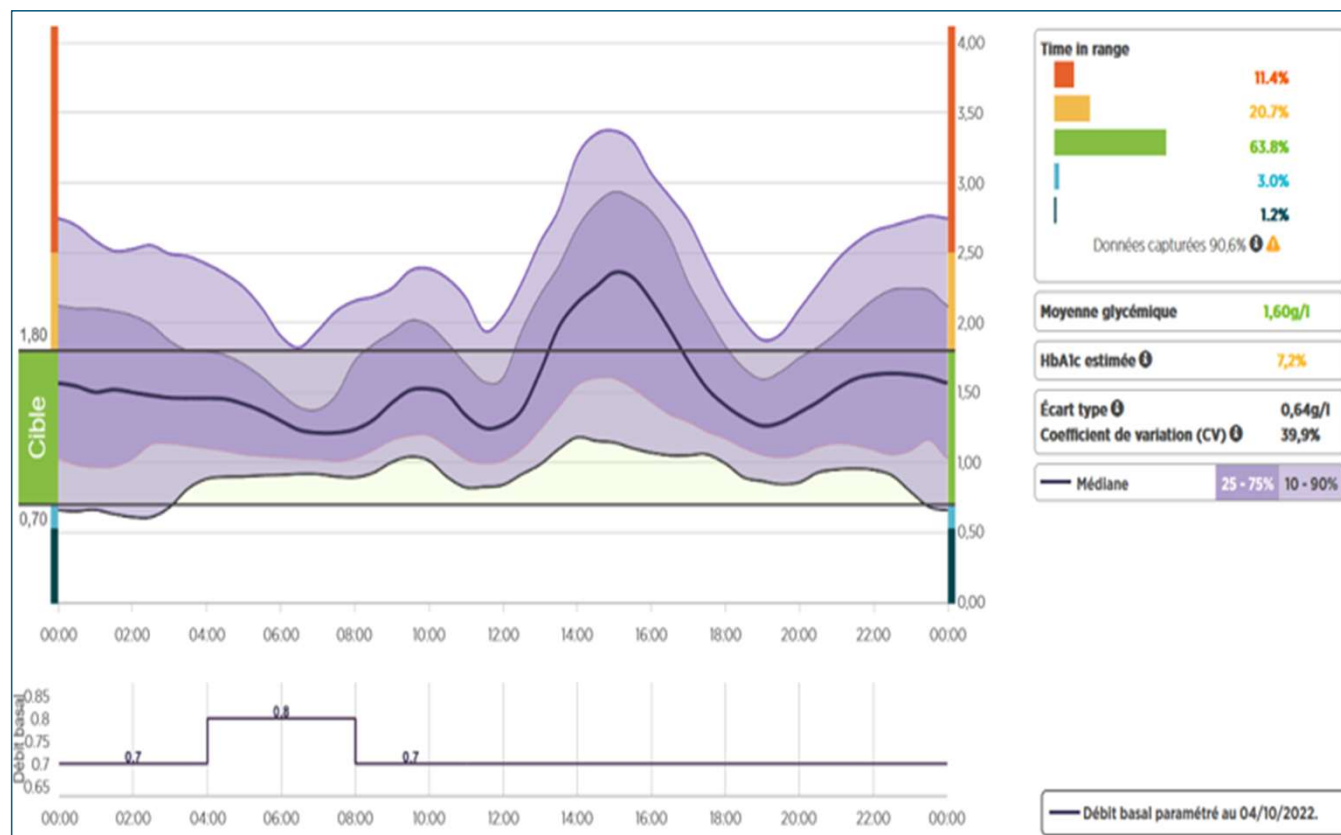
Hypoglycémies à répétition, dont 1 hypoG nocturne, particulièrement sévère.

AP ≥3-4h/jr certains jours, AM ou soirée

Passé en Control-IQ en 06/2022

Paramètres :

Poids	84 kg
DTQ	57,000 U
Bolus maximum	20,000 U
Durée d'insuline active	300 min
Profil basal actif	Profil 1



A

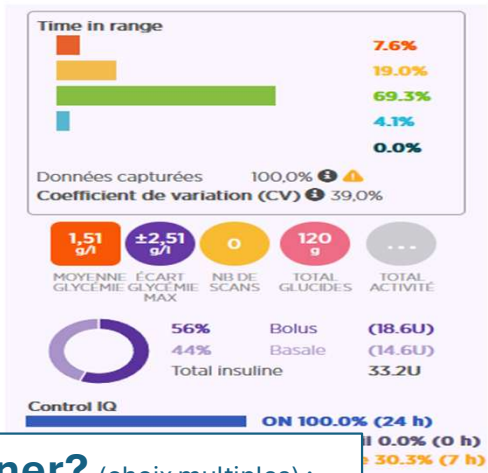
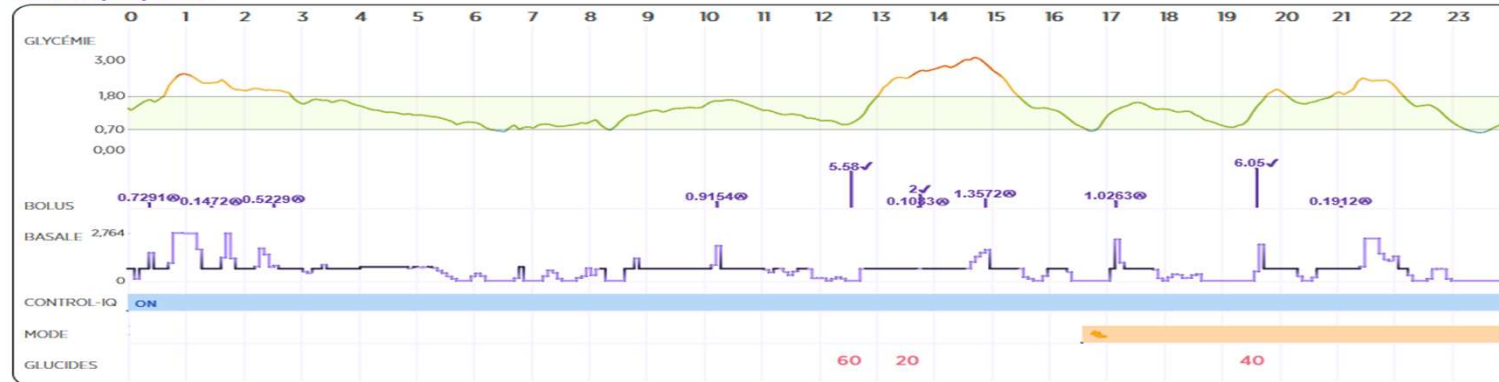
Patient # 5 : sous dispositif Control-IQ

Control IQ



Réévaluation à 3 mois de la BF

lundi 05/09/2022



Q1-Quelles propositions vous semblent plausibles concernant le déjeuner? (choix multiples) :

- A - Mauvaise évaluation des glucides du déjeuner ?
- B - Sous-dosage en insuline, en vue de l'exercice?
- C - Bolus du déjeuner sauté ?
- D - Retard de déclaration du repas ?
- E - Prise de glucides plus conséquente que prévu initialement, en vue de l'AP?

Rép A,B, E

Rep fausses : C, D

C: bolus déjeuner présent

D: bolus déjeuner déclaré au début du repas

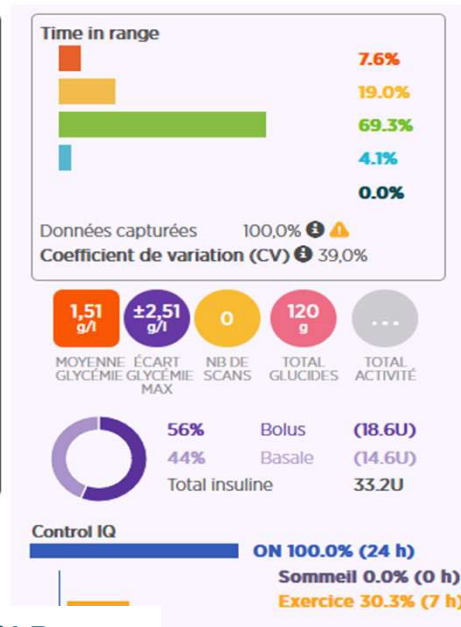
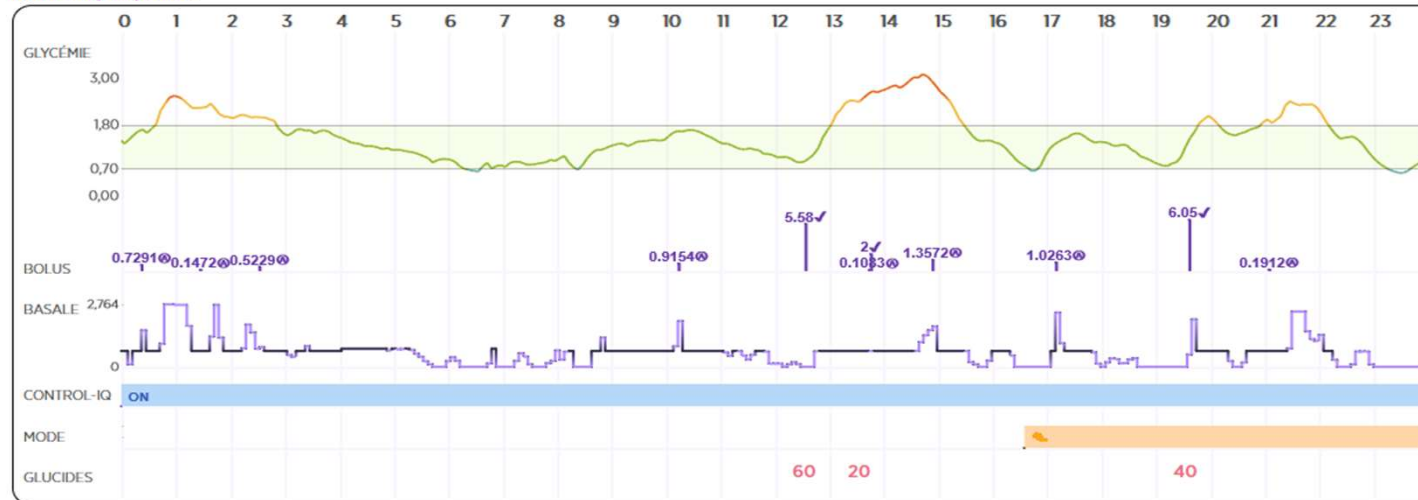
Patient # 5 : sous dispositif Control-IQ

Control IQ



Ce jour là :

lundi 05/09/2022



A-t-il raison de viser une hyperglycémie PP au repas précédent l'AP?

A - Oui car cela permet de limiter le risque hypoglycémique au démarrage de l'AP

B - Non car cela l'expose à un risque hypoglycémique accru

Rep : B

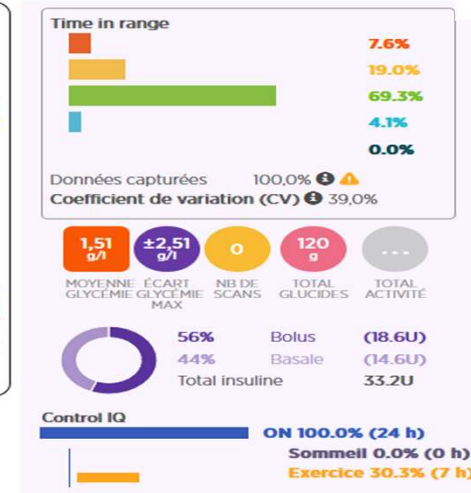
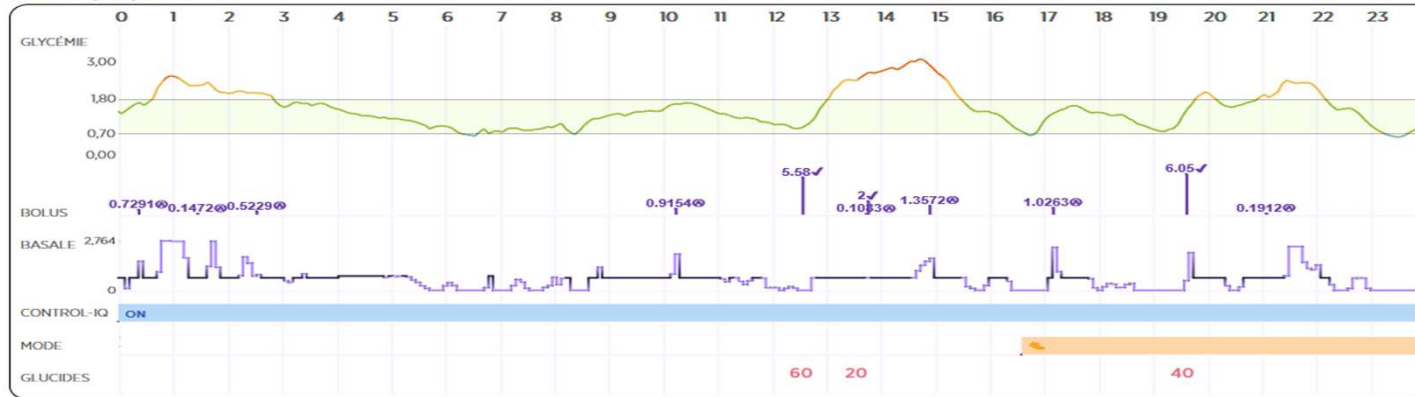
A : faux car système délivre des bolus de correction automatiques pour corriger l'hyperglycémie

Patient # 5 : sous dispositif Control-IQ

Control IQ



lundi 05/09/2022



Si la technologie CIQ est activée, quelles sont les conséquences du passage en mode Exercice?

- A - Modulation de la délivrance d'insuline sur un objectif plus étroit et plus élevé
- B - Modification de la fourchette cible, qui passe de [112,5-140 mg/dl] à [140-160 mg/dl].
- C- Le mode sommeil peut tout à fait être lancé malgré le mode exercice en cours.
- D- le mode exercice va arrêter la délivrance d'insuline si taux de glucose ≤ 80 mg/dl à 2H.
- E – le mode sommeil ayant les mêmes objectifs que le mode exercice, on peut utiliser indifféremment l'un ou l'autre en cas d'AP.

Rep fausses : C, D, E

C: si le mode exercice est lancé, le mode sommeil ne peut pas être activé

D: le mode exercice va arrêter la délivrance d'insuline si taux de glucose ≤ 80 mg/dl à 30 min.

E: mode sommeil a pour objectif 112,5-120 mg/dl et va stopper l'administration de bolus de correction

Le mode activité a pour objectif 140-160 mg/dl; il peut administrer des bolus de correction si glycémie > 180 mg/dl.

Rep : A, B

Pour rappel.... fonctionnement du mode « exercice »

Control IQ



Q5- Comment agit l'algorithme dans le mode « exercice »

- A- L'algorithme réduit l'administration d'insuline basale, s'il prévoit une glycémie < 140 mg/dl à 30 min (O/N)
- B - Suspend l'administration si glycémie prédite < 80 mg/dl (O/N)
- C - Supprime l'administration de bolus de correction automatique (O/N)
- D - La cible visée est l'intervalle 140-160 mg/dl (O/N)
- E – Le mode exercice s'interrompt automatiquement à la fin de la période programmée d'AP (O/N)

Rep A, B, D

 **Activité Exercice**

t:slim X2
Pompe à insuline
INTEGRALE DE LA TECHNOLOGIE Control-IQ

➤ Réduit et augmente la plage de traitement.	  Corrige	Corrige à l'aide d'un bolus de correction automatique si l'on prévoit une glycémie supérieure à 180 mg/dL
	 B Augmente	Augmente l'administration de l'insuline basale si on prévoit une glycémie supérieure à 160 mg/dL
	 B Maintient	Maintient les réglages du profil personnel actif
➤ Une activité Exercice doit être désactivée pour démarrer une activité Sommeil	 B Réduit	Réduit l'administration de l'insuline basale si on prévoit une glycémie inférieure à 140 mg/dL
	 0 Suspend	Suspend l'administration de l'insuline basale si on prévoit une glycémie inférieure à 80 mg/dL

24

Pompe à insuline t:slim X2™ avec la technologie Control-IQ™

Dinno Santé
RÉSEAU DISTRIBUTION

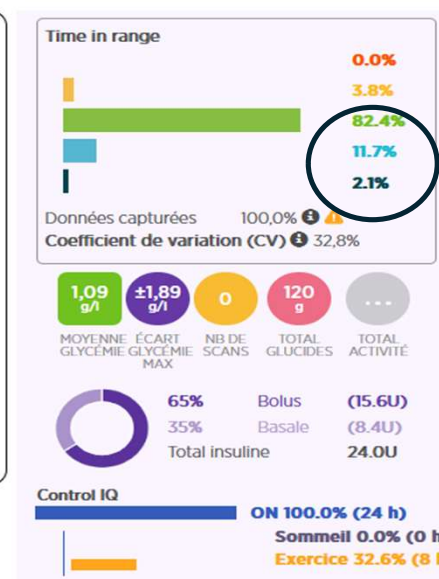
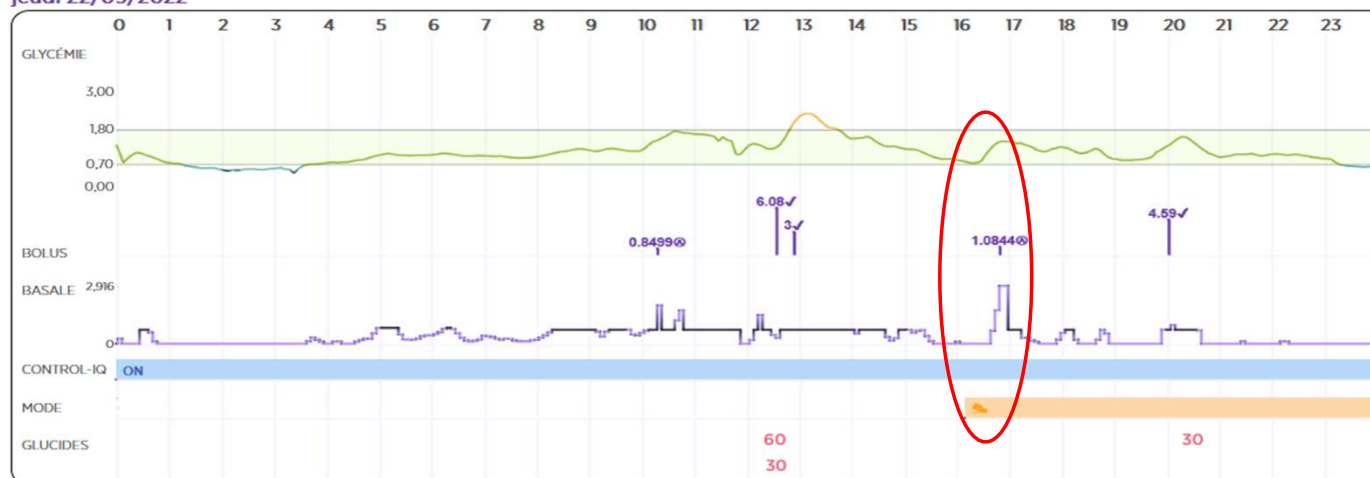
Patient # 5 : sous dispositif Control-IQ

Control IQ



Q3- Quelques jours plus tard, vous observez la courbe suivante; qu'en pensez-vous ?

jeudi 22/09/2022



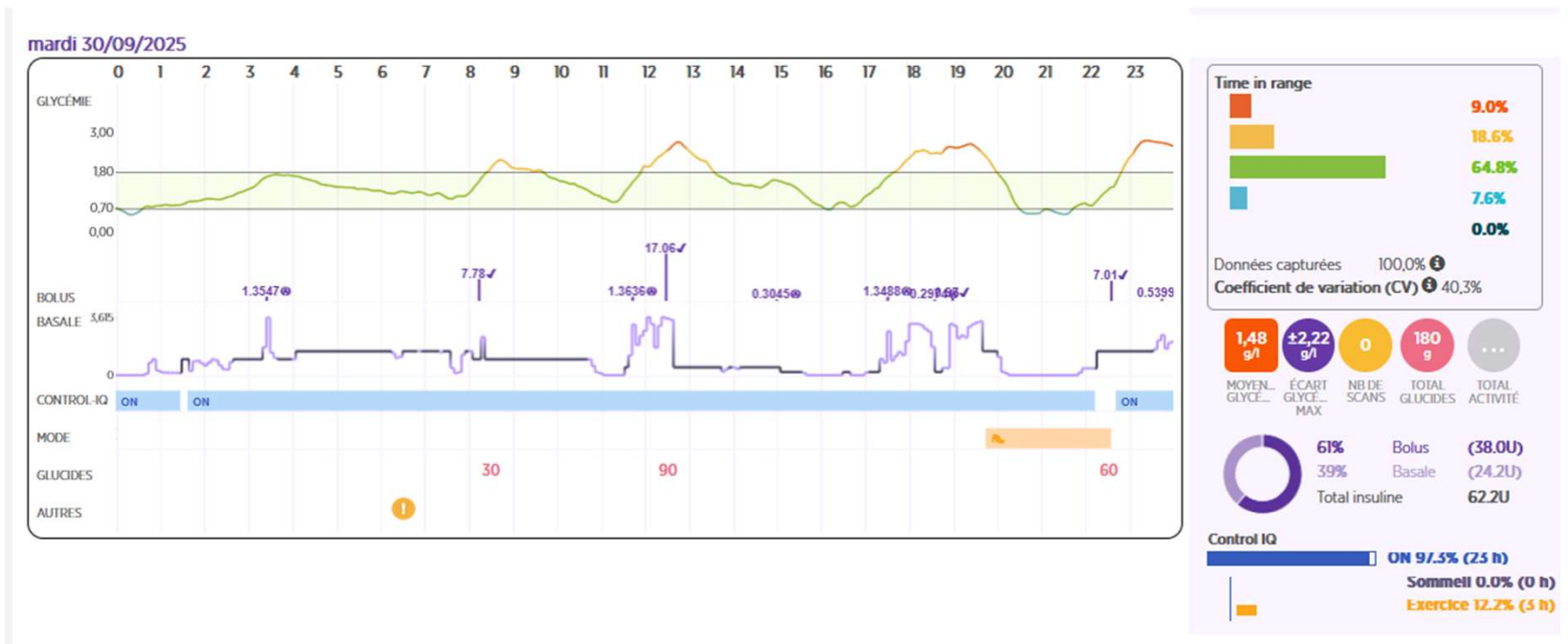
Plus d'hyperglycémie PP au déjeuner

Mais déclaration toujours tardive de l'AP (difficile à anticiper)

Q4- Quelle solution pourriez-vous proposer pour limiter ce risque ?

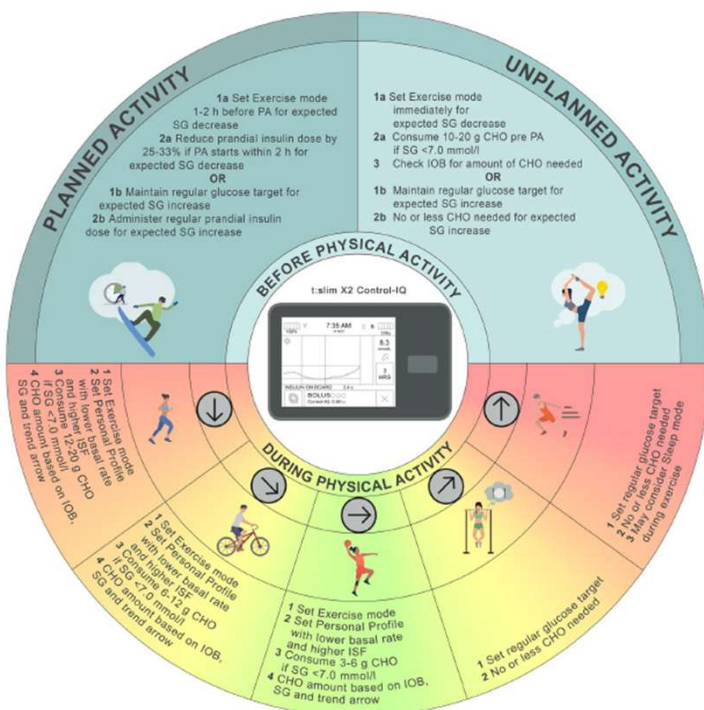
Programmer un schéma « sport » avec ↓ basales (-60% ou -80% par ex), à activer manuellement, avant/après sport.

Déclaration tardive de l'AP ...



AP non anticipée (activation du mode AP au démarrage de l'AP) d'où l'hypoglycémie

Recommandations relatives à l'utilisation du système Control-IQ pour gérer la glycémie pendant l'AP



1-Activité physique planifiée (idéalement > 1h avant début)

1- Hypoglycémiant

→ 1.a Démarrer le mode « Activité » 1 à 2 h < le début de l'AP pour ↓ le risque d'hypoglycémie.

→ La cible visée est le maintien de la glycémie dans la fourchette 140-160 mg/dl

Si la prédiction à 30 min de la glycémie donne une valeur > 160 mg/dl :

- Valeur entre 160-180 mg/dl : ↑ de l'administration d'insuline basale
- Valeur > 180 mg/dl : administration d'un bolus de correction automatique

Si la prédiction à 30 min de la glycémie donne une valeur < 140 mg/dl :

- Valeur entre 80 et 140 mg/dl : ↓ de l'administration d'insuline basale
- Valeur < 80 mg/dl : arrêt de l'administration d'insuline basale.

→ 1.b Réduire la dose d'insuline prandiale de 25 à 33% si l'AP a lieu dans les 2 heures suivant un repas

Non planifiée :

Déclaration de l'activité physique

- Proposition de resucrage de 10-20 g de glucides si taux de glucose < 126 mg/dl
- + Vérifier l'IOB pour la quantité de glucides nécessaires



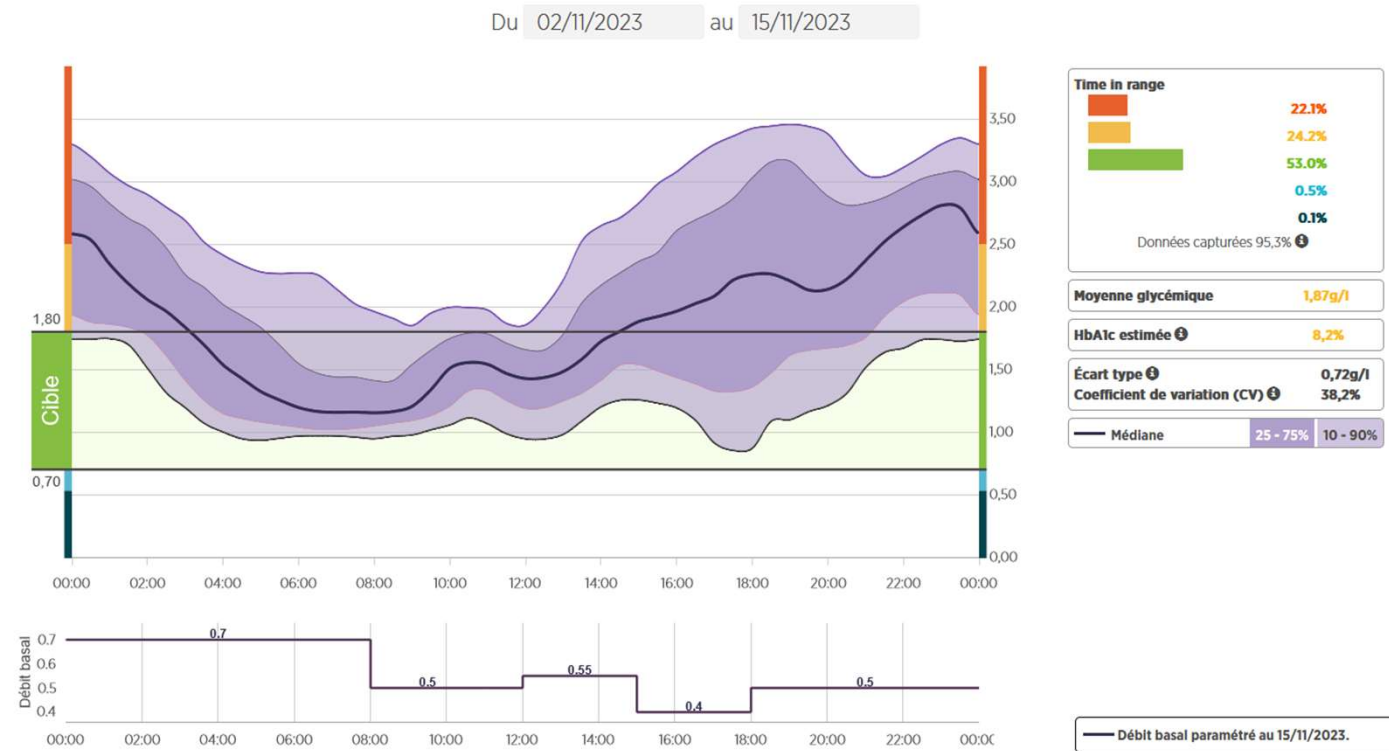
Patiente # 6 : un autre type d'adaptation.....

Sujet de 64 ans, ayant démarré un DT1 en 1978

Sous pompe longtemps, activité physique importante (vélo et bricole beaucoup)

Déséquilibre glycémique chronique avec HbA1c ~8-8,5%

Equipé du dispositif Control-IQ en mars 2023.



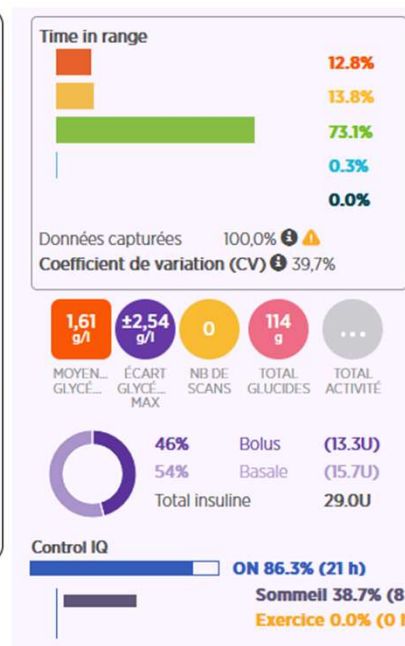
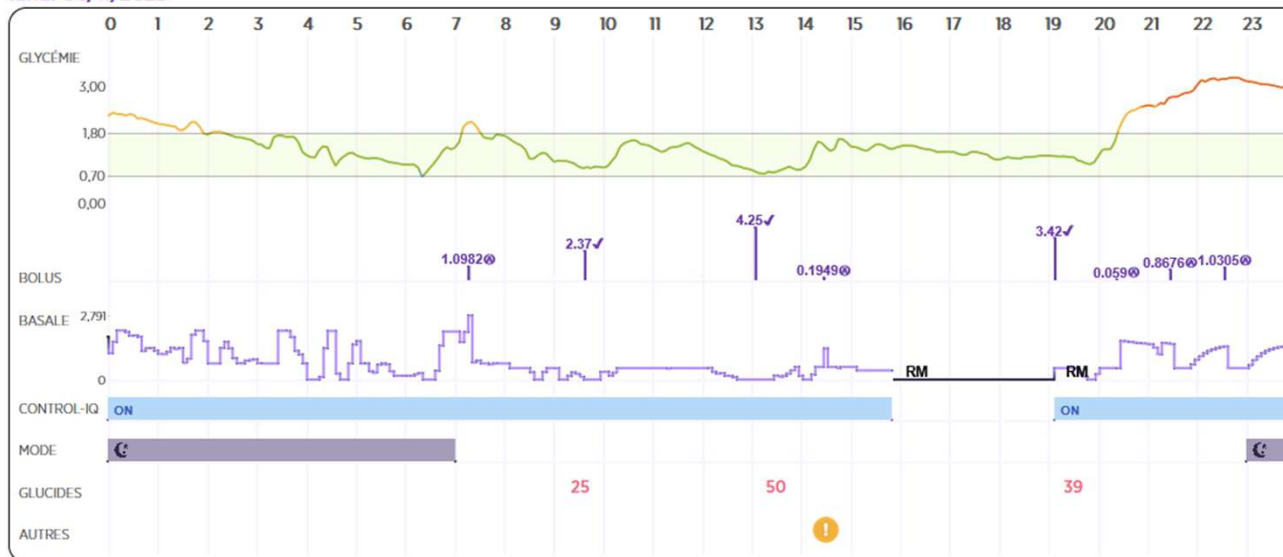
Patiente # 6 : Un autre type d'adaptation....

Control IQ



Fait un tour à vélo tous les matins (1h-2h) et bricole l'AM
A essayé le mode "Exercice" pour gérer ses périodes de bricolage l'AM mais était toujours en hypoglycémies Donc y a renoncé et il applique maintenant « sa méthode » :

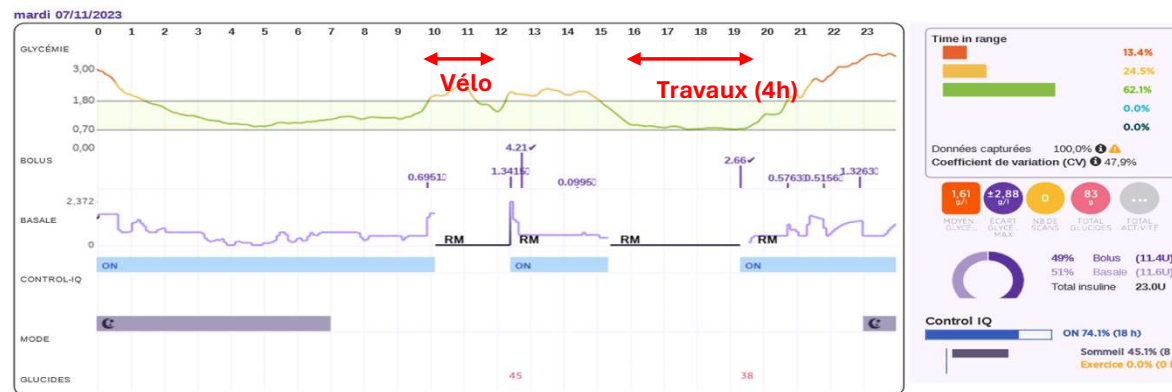
lundi 06/11/2023



L'après-midi, il arrête la BF

Patient # 6 :l'arrêt de l'administration d'insuline

Control IQ



Q1- Considérez-vous qu'il se trouve dans de bonnes conditions pour démarrer l'AP de l'après-midi ?

Q2- Quels items seraient possibles pour expliquer l'hyperglycémie majeure en soirée?

- A- Bolus repas insuffisant ?
- B- Sous dosage volontaire en insuline du fait de la glycémie basse ?
- C- Effet rebond de l'interruption prolongée d'insuline ?
- D- Prise de glucides plus importante que prévue au repas ± au décours (grignotages..)?
- E- Toutes les réponses sont possibles ?

Rep A,B,C,D,E

Q3- Qu'aurait-on pu envisager pour faciliter la gestion des périodes d'AP?

Programmer un schéma « sport » avec basales réduites (-60% ou -80% par ex),
à activer manuellement avant/après le sport.

Principaux dispositifs : modalités de gestion de l'AP

Dispositif de boucle fermée	SmartGuard™ 	Tandem -Control-IQ™ 	Mylife CamAPS FX 	Omnipod 5 	DBLG1 de Diabeloop 
Cible (hors AP)	3 cibles : 100, 110, 120 (100 mg/dl par défaut)	Fixe Corrige à l'objectif de 110 mg/dl	Plage : 80 → 198 mg/dl (plusieurs plages horaires possibles) 104 par défaut	5 cibles : 110, 120, 130, 140, 150 mg/dl (Plusieurs plages horaires possibles)	100 → 130 mg/dl (valeur continue)
Déclaration anticipée en amont de l'AP	-	-	Peut être activé pour une période de 23h59, maintenant ou plus tard (dans les 24h)	-	Peut être activé pour une période de 23h59, maintenant ou plus tard (dans les 24h)
Gestion de l'Activité physique Mode activité A activer 1-2h avant le début de l'activité.	Activation d'un "objectif temporaire" Objectif à 150 mg/dl Pas de bolus de correction automatiques (BCA)	Mode "Exercice" Augmente la cible à 140-160 mg/dl. Dès que la glycémie prédite à 30 min est : - >180 mg/dl, poss de BCA. - < 140 mg/dl, réduit insuline basale - < 80 mg/dl, arrête insuline basale	Mode "Ease-off" Rend l'algorithme - agressif, Augmente cible de + 45 mg/dl Réduit l'administration d'insuline, voire l'arrête si glycémie < 140 mg/dl et Augmentation de la sensibilité à l'insuline de 50%	Fonction "Activité" Règle la cible à 150 mg/dl & réduit l'administration automatisée d'insuline mais ne modifie pas la glycémie cible utilisée dans les calculs de bolus	Mode "Activité" Indication de début, durée, intensité de l'AP Augmentation du seuil de glycémie à cible (+70) et réduction de l'insuline Préconisation possible d'un resucrage anticipé en cas de prédiction d'une hypoG.
Réglage de la durée de l'AP	Régler la durée souhaitée d'AP (de 30 min à 24h)	Pas de paramétrage de la durée	Durée possible : 10 min à 23h59.	Durée possible : 1 h à 24h (par incrément d'1 h)	Durée possible : 1 min à 23h59.
Fin de la période d'AP	Se désactive automatiquement à la fin de la période paramétrée	A arrêter manuellement à la fin de la séance d'AP	Se désactive automatiquement à la fin de la période paramétrée	Se désactive automatiquement à la fin de la période paramétrée	Se désactive automatiquement, à la fin de la durée d'AP envisagée.
Intérêt d'autres modes ou solutions pour la pratique d'une AP	-	Prossibilité de créer un profil sport	Possibilité d'une cible personnalisée + haute	Si besoin, la fonctionne débit de base temporaire reste possible en mode manuel	Mode Zen (augmente temporairement la cible [10-40 mg/dl], alogrithme moins agressif (durée : 1-8h).

La gestion de l'AP par les dispositifs de BF

Dispositif	Mode activité	Détail du mode activité	Au-delà du mode Activité, les solutions possibles
Medtronic 780G smartGuard	Objectif temporaire	Cible à 150 mg/dl, pas de bolus de correction automatiques Paramétrage de la durée souhaitée, se désactive automatiquement à la fin de la période	
Control IQ	Mode Exercice	Réduit le débit basal dès que la glycémie prédite est < 140 mg/dl (alors que < 112,5 en mode normal) Suspend le débit basal dès que la glycémie prédite est < 80 mg/dl (< 70 en mode normal) Doit être activé et à la fin désactivé (pas de paramétrage de durée souhaitée)	- Programmer un schéma « sport » avec ↓ basales de 60% ou de 80% par exemple), à activer manuellement avant/après sport. - Modifier le facteur de correction
CamAPS	Mode Ease Off	Réduit l'administration d'insuline et Augmente la cible à jusqu'à + 45 mg/dl Arrête l'administration d'insuline s'il est estimé que le taux de glucose descendra sous la cible. Peut être programmé dans les 24h à venir (maintenant ou ultérieurement) Fonction Boost (en particulier si activité Anaérobie)	La cible est ajustable/h et peut aller de 80 à 198 mg/dl (par défaut 104 mg/dl). Si activation en plus du mode Ease-off → peut aller jusqu'à 240~ mg/dl
Omnipod 5	Mode Activité physique	Cible à 150 mg/dl, baisse de l'administration d'insuline automatisée Paramétrage de la durée souhaitée (de 1 à 4H). se désactive automatiquement à la fin de la période	
DBLG1	Mode Activité	3 intensités à définir (faible, moyen, intense) Prise en compte par l'algorithme du type d'activité saisi avec définition de nouvelles cibles pour le début de l'activité physique : - cible +70 mg/dl (AP aérobie) - cible +40 mg/dl (AP mixte) - cible +20 mg/dl (AP anaérobie) Et sélection possible également de l'AP pratiquée (footing, aviron etc..) Activation pour une durée donnée sur une période de 24h. Se désactive automatiquement à la fin de la période	Resucrages calibrés proposés par le système

Conclusion

L'AP est **le talon d'Achille de tous les dispositifs de BF**

Parmi les raisons : Insulin on board (IOB), $\uparrow$ de sensibilité musculaire à l'insuline

Des difficultés techniques rendent également difficile la prédiction en cas d'AP : retard du glucose interstitiel par rapport à la glycémie

En cas d'AP aérobie (la plus fréquente), l'anticipation de l'AP en amont est importante pour réduire au maximum l'IOB, ce qui va faciliter la prédiction de l'évolution glycémique et limiter le risque hypoglycémique.

Tous les dispositifs ont un **mode Activité +/- élaboré** à connaître pour pouvoir optimiser son utilisation.

Vers une plus grande diversification du type d'Activité

- CamAPS : permet la prise en charge de l'AP aérobie (mode Ease-off) mais aussi anaérobie (mode Boost)
- DBLG1 : à ce jour le seul dispositif qui ait envisagé un traitement différentiel par l'Algorithme de l'AP déclarée (aérobie, mixte, anaérobie) et même du type de sport.

Merci pour votre attention !