« pratiquer une activité physique avec une boucle fermée, passer de la théorie à la vraie vie »

Christelle GUEMAS (Périgueux)

Didier GOUET (La Rochelle)

bibliographie

Med Mal Metab 2026; 20: 431-439
en ligne sur / on line on
www.em-consulte.com/revue/mamm
www.sciencedirect.com

Gestion des systèmes de délivrance automatisée d'insuline en situation d'activité physique

Michael Joubert

Disponible sur internet le :
4 juin 2026

CHU de Caen, diabétologie-endocrinologie, Caen, France
joubert-m@chu-caen.fr

Mots clés
Délivrance automatisée d'insuline
Activité physique
Diabète de type 1
Insuline active
Cible de performance et de sécurité

Résumé

L'activité physique, essentielle pour la prise en charge du diabète de type 1, reste un défi en raison de la variabilité glycémique et du risque d'hypoglycémie. Si les systèmes de délivrance automatisée d'insuline améliorent le contrôle glycémique au repos, ils peinent lors de l'effort à cause de la cinétique lente de l'insuline sous-cutanée et du délai de mesure des capteurs. La gestion optimale repose sur l'anticipation : il est recommandé d'élever la cible glycémique 1 à 2 heures avant l'effort pour réduire l'insuline active. Si l'exercice suit un repas, une réduction du bolus de 25 à 33 % est nécessaire. Un enjeu crucial est d'éviter la « contre-attaque » insulinique : des apports glucidiques excessifs ou des corrections manuelles peuvent pousser l'algorithme à délivrer de l'insuline par erreur, provoquant une hypoglycémie réactionnelle. Dans la vie courante, l'adhésion aux recommandations est faible, avec moins de 10 % des patients ajustant proactivement leur traitement. L'éducation doit donc porter sur un « désapprentissage » des anciens réflexes au profit d'une stratégie adaptée à la logique algorithmique. L'objectif est de maintenir le patient dans une zone de « performance et de sécurité » individualisée, en calibrant finement les apports glucidiques selon les flèches de tendance du capteur.

Keywords
Automated insulin delivery
Physical activity
Type 1 diabetes
Insulin on board
Performance and safety target

Summary

Management of automated insulin delivery systems during physical activity

Physical activity is a cornerstone of type 1 diabetes management, yet it remains a challenge due to glycemic variability and the risk of hypoglycemia. While automated insulin delivery systems significantly improve glucose control at rest, they face limitations during exercise due to the slow kinetics of subcutaneous insulin and the physiological lag in sensor glucose readings. Optimal management relies on proactive anticipation: it is recommended to raise the glucose target 1 to 2 hours before exercise to effectively reduce insulin on board. If exercise occurs within 2 hours of a meal, the prandial bolus should be reduced by 25% to 33%. A critical challenge is preventing the insulin "counter-attack": excessive carbohydrate intake or manual corrections can trigger the algorithm to deliver inappropriate insulin, leading to reactive hypoglycemia. In real-world conditions, adherence to these recommendations is low, with fewer than 10% of patients

© 2026 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

© 2026 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. · Document téléchargé le 01/09/2026 par Société Francophone du Diabète (578374). Il est interdit et illégal de diffuser ce document

Diabetologia (2025) 68:255–280
https://doi.org/10.1007/s00125-024-06308-z

POSITION STATEMENT

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)

Othmar Moser[1,2,3] · Dessi P. Zaharieva[4] · Peter Adolfsson[5,6] · Tadej Battelino[7,8] · Richard M. Bracken[9] · Bruce A. Buckingham[4] · Thomas Danne[10,11] · Elizabeth A. Davis[12,13,14] · Klemen Dovč[7,8] · Gregory P. Forlenza[15] · Pieter Gillard[16] · Sabine E. Hofer[17] · Roman Hovorka[18,19] · Peter G. Jacobs[20] · Julia K. Mader[2] · Chantal Mathieu[16] · Kirsten Nørgaard[21,22] · Nick S. Oliver[23] · David N. O'Neal[24,25,26] · John Pemberton[27] · Rémi Rabasa-Lhoret[28,29,30] · Jennifer L. Sherr[31] · Harald Sourij[2,3] · Martin Tauschmann[32] · Jane E. Yardley[28,33] · Michael C. Riddell[34]

Published online: 10 December 2024
© The Author(s) 2024

Abstract

Regular physical activity and exercise (PA) are cornerstones of diabetes care for individuals with type 1 diabetes. In recent years, the availability of automated insulin delivery (AID) systems has improved the ability of people with type 1 diabetes to achieve the recommended glucose target ranges. PA provide additional health benefits but can cause glucose fluctuations, which challenges current AID systems. While an increasing number of clinical trials and reviews are being published on different AID systems and PA, it seems prudent at this time to collate this information and develop a position statement on the topic. This joint European Association for the Study of Diabetes (EASD)/International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) position statement reviews current evidence on AID systems and provides detailed clinical practice points for managing PA in children, adolescents and adults with type 1 diabetes using AID technology. It discusses each commercially available AID system individually and provides guidance on their use in PA. Additionally, it addresses different glucose responses to PA and provides stratified therapy options to maintain glucose levels within the target ranges for these age groups.

Keywords Automated insulin delivery · CGM · Exercise · Glucose · Insulin pump · Physical activity · Position statement · Type 1 diabetes

Abbreviations

AID	Automated insulin delivery
CGM	Continuous glucose monitoring
CHO	Carbohydrates
IOB	Insulin on board
ISPAD	International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes
PA	Physical activity and exercise
TAR>10.0	Time above range (>10.0 mmol/l)
TBR<3.9	Time below range (<3.9 mmol/l)
TBR<3.0	Time below range (<3.0 mmol/l)
TIR3.9–10.0	Time in range (3.9–10.0 mmol/l)

Othmar Moser and Dessi P. Zaharieva contributed equally to this report.

This article is being simultaneously published in *Diabetologia* (https://doi.org/10.1007/s00125-024-06308-z) and *Hormone Research in Paediatrics* (https://doi.org/10.1159/000542287) by the EASD and ISPAD.

This position statement was reviewed for EASD by its Committee on Clinical Affairs, and approved by the Boards of EASD and ISPAD.

Extended author information available on the last page of the article

Introduction

Regular moderate-to-vigorous physical activity and exercise (PA) can be beneficial for managing type 1 diabetes [1, 2]. While previous position statements have provided guidance

Les barrières à l'activité physique dans le DT1

- La peur des hypoglycémies
- La gestion de la variabilité glycémique
- Les difficultés d'ajustement du traitement
- La crainte de contre-performance
- Le manque de temps
- Le faible niveau de forme physique
- L'absence de motivation
- La perte de confiance en ses capacités

L'étude RAPPID fournit des données de vie réelle sur l'activité physique des patients DT1 en BF (SFD 2025)

- Les données de mesure de glucose en continu montrent une **augmentation des valeurs basses pendant et après les activités aérobies** avec 1 hypo 1 fois sur 5, surtout les 90 premières minutes ou en phase de récupération précoce
- 60% des hypos pendant l'AP durent ≥ 30 min
- 30% des hypos sont ≤ 54mg/dl au moins 15 min !
- 1/4 à 1/3 des hypos ressenties sont > 70mg/dl **avec une pente de décroissance rapide**
- L’apport en glucides est la stratégie utilisée.
- La prise de glucides avant/pendant l’AP amène des hypoglycémies plus longues autour de l’AP

Joubert M, Meyer L, Bekka S et al. Hypoglycemia incidence and behavioural adjustments during free-living unstructured physical activity in adults with type 1 diabetes using AID systems: Results from the RAPPID study. Diabetes Obes Metab 2025 ; 27 : 7221-31.

Il est nécessaire de travailler sur l'AP



L'AP est le maillon faible des systèmes de BF

Chaque système a un dispositif activité ± efficace

Chaque patient :

- utilise des soluces maison ± orthodoxes et efficaces
- A des besoins, des objectifs et des pratiques différentes
- Le milieu hospitalier ne permet pas d'aborder le problème
- Intérêt d'une réflexion proche de la vraie vie « hors les murs »

Individualiser, théoriser, pratiquer, débriefer

Des séances « hors les murs » pour pratiquer l'activité physique en boucle fermée

Les soignants

- Tous formés et expérimentés « BF »
- Équipe CI La Rochelle-Rochefort
- Un médecin diabétologue
- Une IPA ou une IDE
- Kiné et APA
- Partenariat avec une association qui assure la logistique et porte le projet (acredia) et un centre de réadaptation CV (Cardiocéan)

Les patients

- Groupes de 6 à 8 patients
- Homogénéité relative
- DT1 de plus de 18 ans
- Depuis 6 mois sous BF (Omnipod, CamAPS)
- Ayant donné leur accord au programme
- Sans complication chronique non stabilisée

Organisation des séances

L’organisation

- 1 fois par mois, le samedi après midi de 14:00 à 17:00, avec :
- Une tenue adaptée (jogging, baskets, maillot de bain si précisé)
- Une bouteille d’eau
- De quoi se resucrer (sucre, jus de fruit…)
- Une trousse de sécurité avec lecteur de glycémie, bandelettes pour la glycémie et l’acétone, Baqsimi, KT, réservoir, insuline…

Le timing

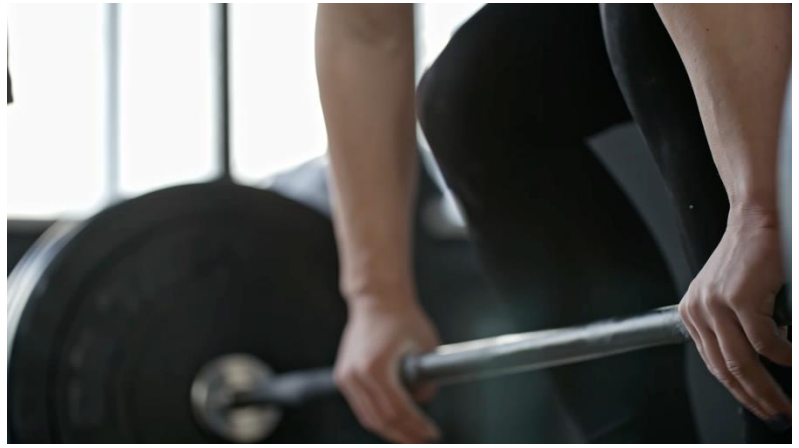
- Accueil des participants
- Exposé théorique en groupe
- Diagnostic éducatif :
  - En amont et/ou en début de séance
- Échange sur les soluces
- Pratique de l’activité physique
- Débriefing collectif
- Évaluation à distance (6 mois)





Les lieux : centre de réadaptation cardio vasculaire Cardiocéan à Puilboreau (convention signée)

Vous utilisez une boucle fermée et voulez pratiquer une activité physique (AP)



QUE FAUT IL SAVOIR ?

Quizz : quelles sont les affirmations exactes ?

1- Une activité physique fait toujours baisser le taux de glucose

2- En BF il est conseillé de prendre 30 à 40 g de glucides avant l'AP

3- Avant un jogging il faut mettre le mode activité 2 heures avant

4- Il faut éviter la pratique d'une AP si la glycémie est à plus de 3 g/l

5- La meilleure solution est de débrancher la pompe plus de 2 heures

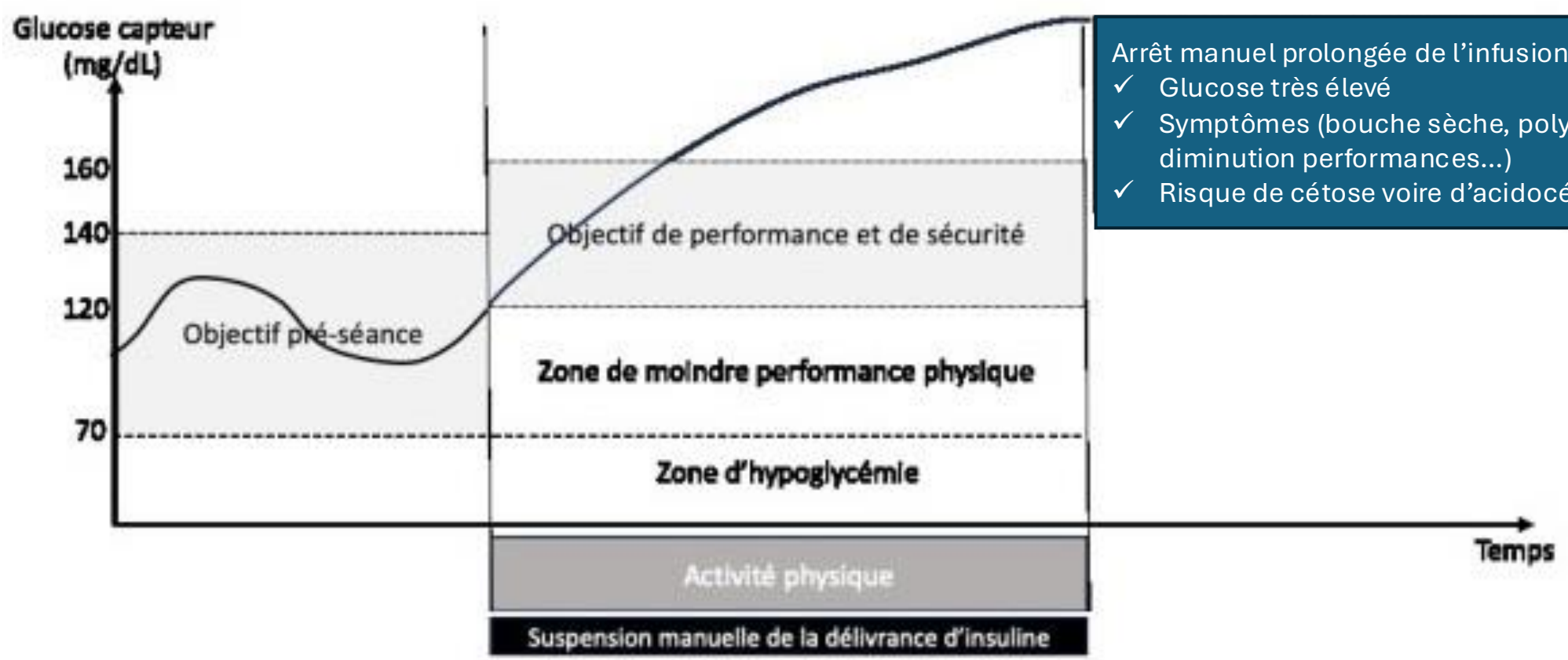
6- Si le taux d'insuline active est haut, le risque d'hypoglycémie est élevé

7- La prise en compte de la flèche de tendance n'a aucun intérêt

8- Il n'y a pas de recette universelle, il faut avant tout se tester

La meilleure solution est de débrancher la pompe au moins 2 h : pas vraiment ☹

MED MAL METAB 2026; 20: 31-439 M. JOUBERT GESTION DES SYSTÈMES DE DÉLIVRANCE AUTOMATISÉE D'INSULINOTHÉRAPIE EN SITUATION D'ACTIVITÉ PHYSIQUE



Arrêt manuel prolongée de l'infusion d'insuline

- ✓ Glucose très élevé
- ✓ Symptômes (bouche sèche, polyurie, diminution performances…)
- ✓ Risque de cétose voire d'acidocétose

La réponse glycémique à l'AP va varier selon :

Le type d'activité : aérobie, anaérobie, mixte

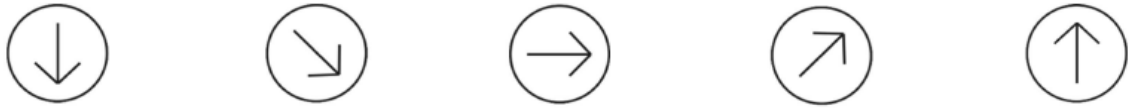
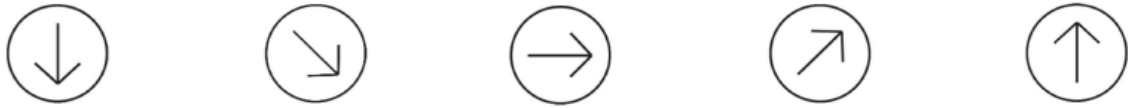
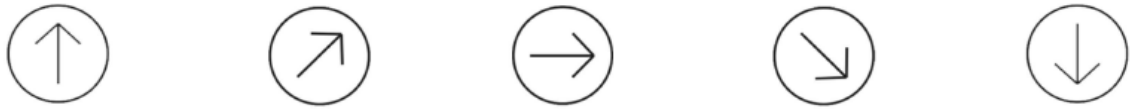
La réponse individuelle

à préciser +++

Certains paramètres à prendre en compte

Tendances glycémiques et besoins en insuline exogène et glucides selon le type d'activité physique

- Moser et al (2024) Diabetologia DOI 10.1007/s00125-024-06308-z
- © The International Society of Pediatric and Adolescent Diabetes and the European Association for the Study of Diabetes 2024. Distributed under the terms of the CC BY 4.0 Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Intensité et mode d'activité			
	Post prandiale, **aérobie** continue, soutenue, prolongée non stressante	**mixte** en individuel et en équipe	Nocturne, à jeun, intense, explosive, stressante, en compétition, **anaérobie**
réponse glycémique			
Besoins en insuline autour de l'exercice			
Besoins en glucides autour de l'exercice			

Les paramètres à prendre en compte

1. **La flèche de tendance :** démarrer l'AP avec un taux de glucose stable (→)
2. **Le taux de glucose :**
   - Si glycémie < 140 mg/dl (seuil à préciser individuellement) : prendre 10-20 g maxi de sucre rapide avant une AP non planifiée et selon les besoins toutes les 30 minutes
   - Établir pour chacun quel type de glucide permet de maintenir un taux entre 140 et 200 mg/dl
3. **L'horaire de la journée, l'état prandial**
3. **Le timing de passage en mode activité :**
   - Si ↘ attendue **anticiper** +++ : mode activité 2 h avant et englober le repas
   - Mettre au dernier moment reste efficace pour une AP > 30 mn
   - Inutile si ↗ glycémie attendue
4. **La quantité d'insuline active :**
   - Trop d'IA = risque d'hypoglycémie
   - Le pic : 1 à 2 heures après le bolus
   - Bolus : moins 25 à 33 % si ↘ attendue
5. **Le matériel :** KT, capteur, adhésif, etc…

Principes pour pratiquer une AP en sécurité avec une BF

Anticiper : passer en mode activité 1 à 2 heures avant (même au dernier moment) le début d'une AP si elle risque d'amener une baisse glycémique, ce afin de garder une glycémie un peu haute

Si AP dans les 2 h après repas, baisser le bolus de 25-33 % si un taux bas ou stable est prévu. Débuter le mode activité avant le repas. **Ne pas risquer de rester avec trop d'insuline active**

Éviter de prendre trop de glucide avant de démarrer l'AP, le but est d'éviter une correction algorithmique de l'hyperglycémie due à la collation, majorant le risque hypoglycémique

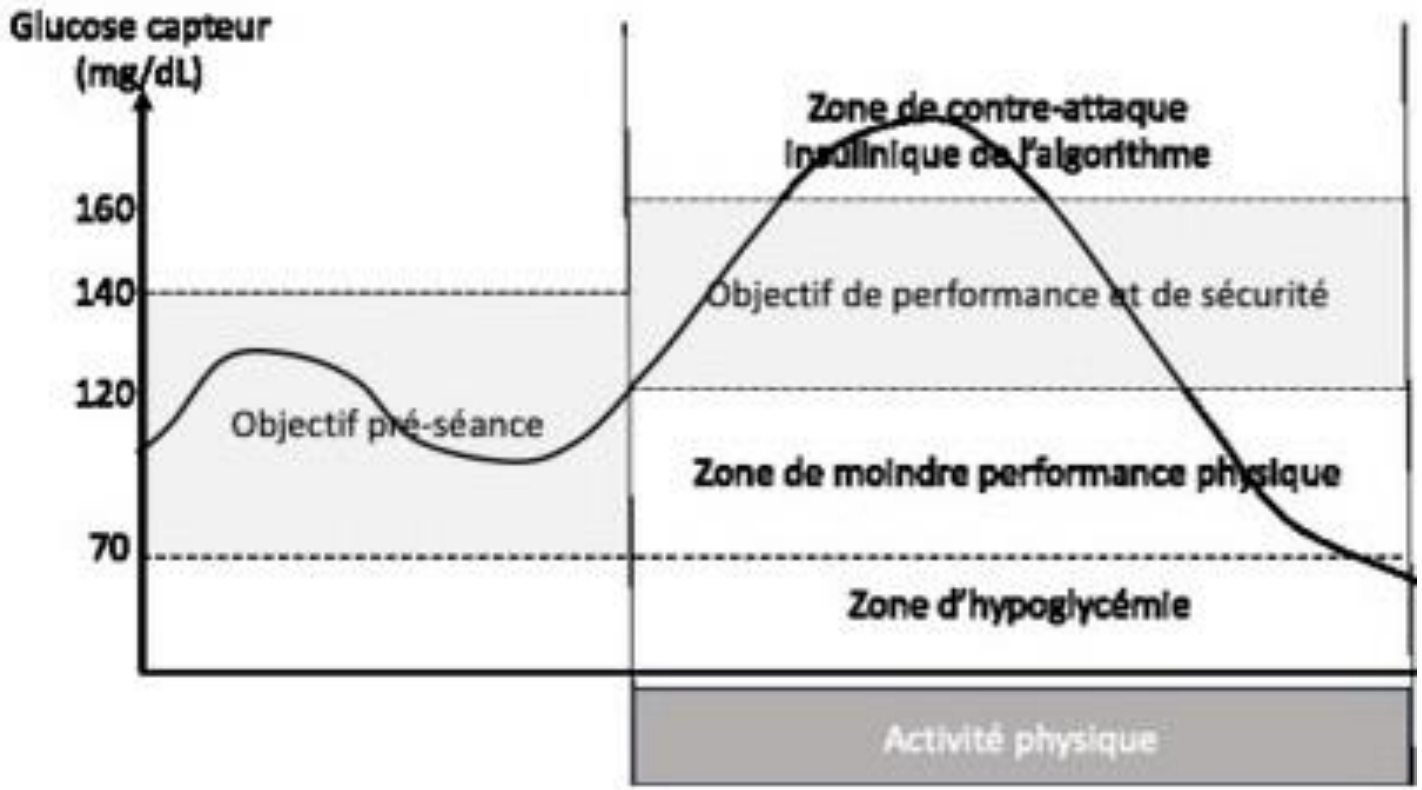
En cas de baisse de la glycémie en dessous d'un seuil à préciser, ne pas dépasser 20 g de glucide, pour ne pas déclencher une réaction de l'algorithme majorant le risque d'hypo

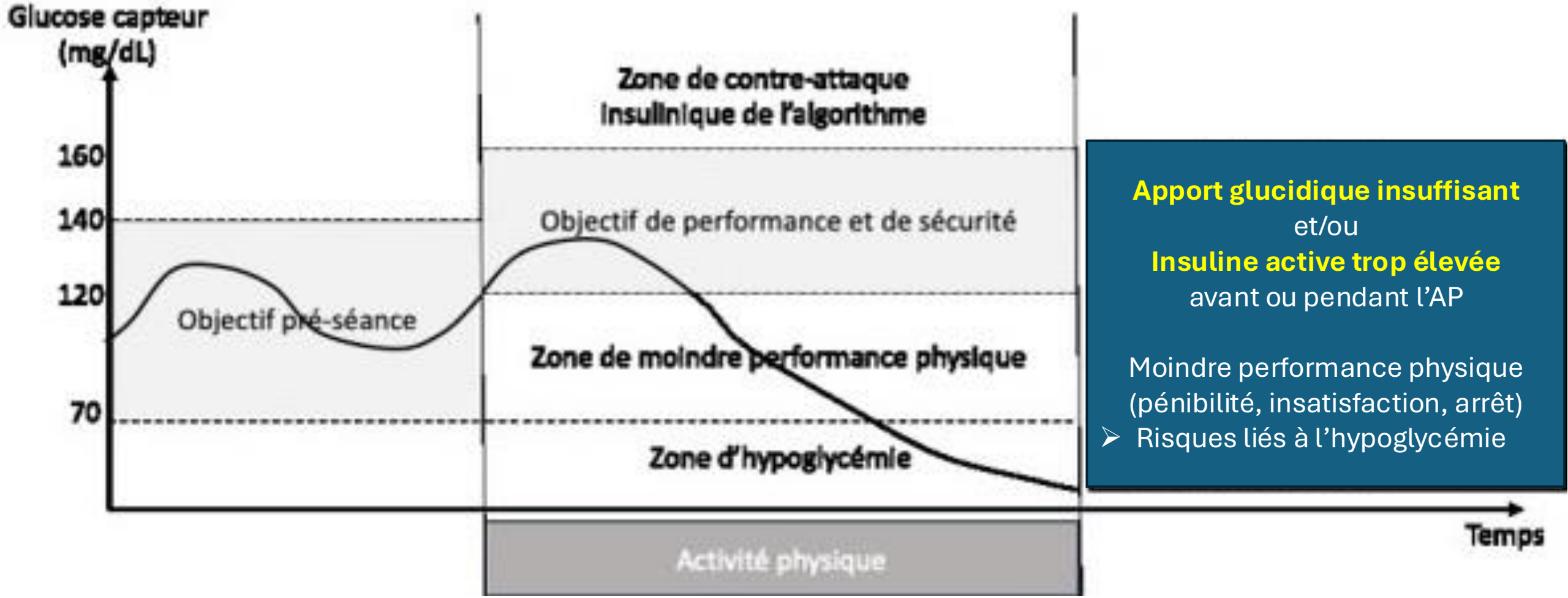
Éviter la pratique d'une AP si le taux de glucose est **> 3 g/l** et la **cétonémie** > 1,5 mmol/l.

Oublier les habitudes antérieures comme des prises de glucides : elles peuvent être contre productives

À éviter, car contre productif :

- Prendre une bonne collation dans l'heure qui précède la séance d'AP (avec ou sans annonce des glucides)
- Consommer des collations de plus de 20g en une fois pendant le sport
  - « Contre-attaque » insulinique de l'algorithme
  - Augmentation de l'insuline active
  - Majoration du risque hypoglycémie





Apport glucidique insuffisant
et/ou
Insuline active trop élevée
avant ou pendant l'AP

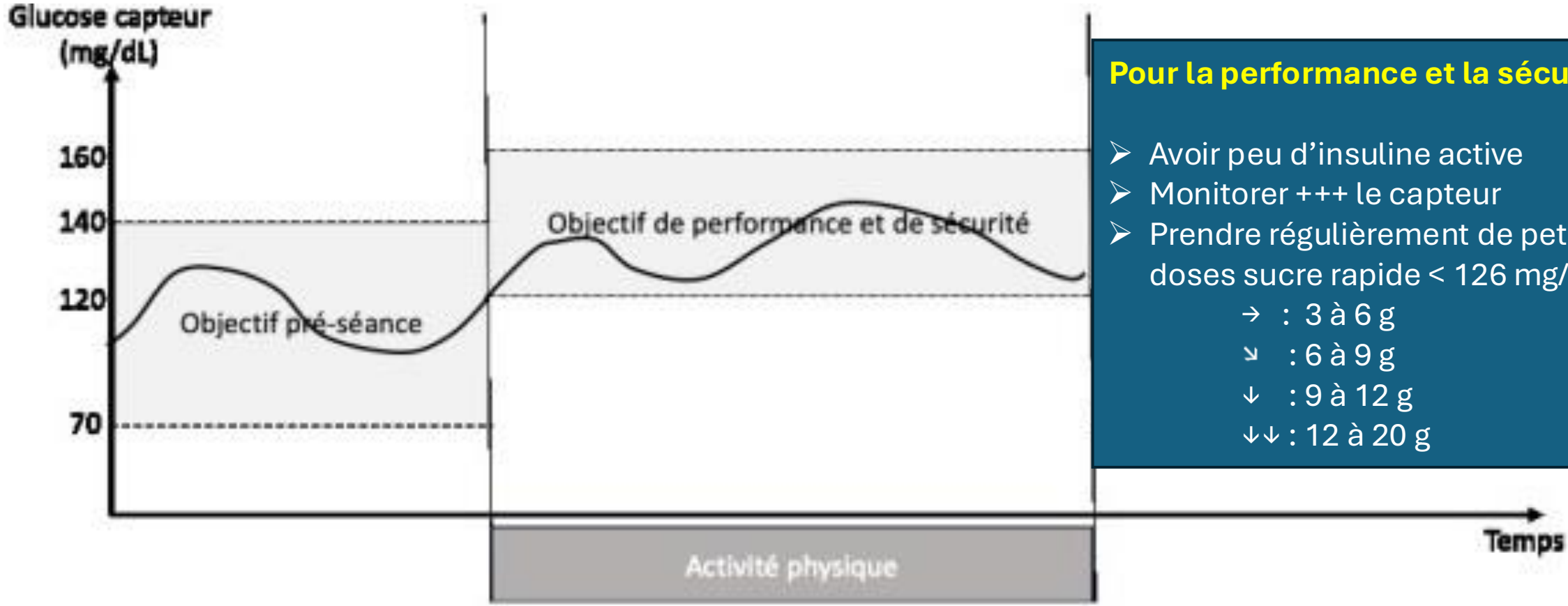
Moindre performance physique
(pénibilité, insatisfaction, arrêt)

➢ Risques liés à l'hypoglycémie

Med Mal Metab 2026; 20: 31-439 M. Joubert Gestion des systèmes de délivrance automatisée d'insulinothérapie en situation d'activité physique

Comment faire pour rester dans la zone de performance et de sécurité ?

Med Mal Metab 2026; 20: 31-439 M. Joubert Gestion des systèmes de délivrance automatisée d'insulinothérapie en situation d'activité physique



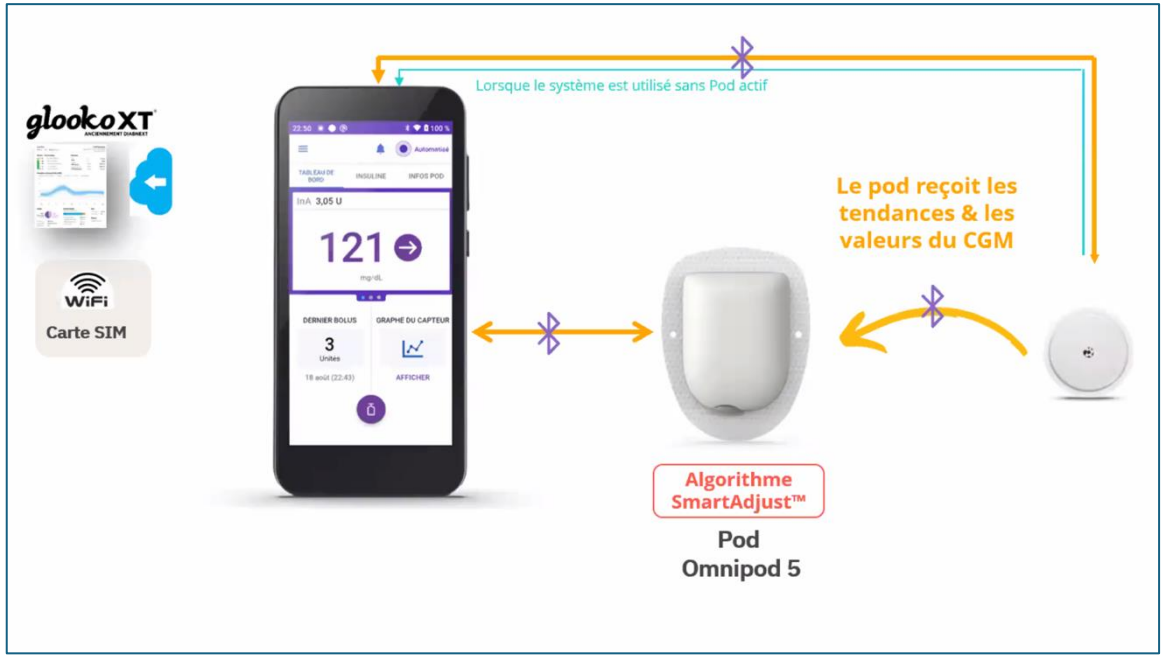
Pour la performance et la sécurité

- Avoir peu d'insuline active
- Monitorer +++ le capteur
- Prendre régulièrement de petites doses sucre rapide < 126 mg/dl :
  - → : 3 à 6 g
  - ↘ : 6 à 9 g
  - ↓ : 9 à 12 g
  - ↓↓ : 12 à 20 g

Et en pratique pour 2 systèmes

OMNIPOD 5 ET CAMAPS FX

Omnipod® 5 : matériel et algorithme



1

Algorithme Model Predictive Control (MPC)

ON/OFF en fonction des **valeurs et prévisions du capteur de glucose sur 60 minutes**

2

Ajuste

l'administration d'insuline

Selon une **cible glycémique personnalisée**

3

Délivre des micro-bolus

toutes les 5 minutes
selon les besoins

Les points clefs pour de bons résultats avec Omnipod5

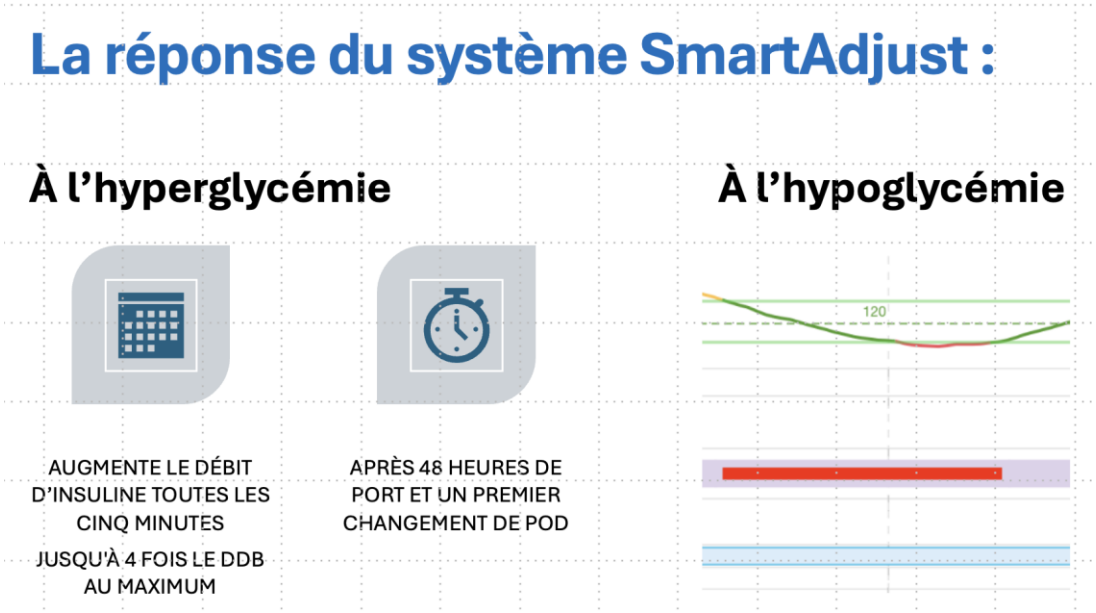
OPTIMISER LES RÉGLAGES DE DÉPART : cibles glycémiques, corrections au dessus de, paramètres de l'assistant bolus*

NE PAS HÉSITER À FAIRE DES BOLUS DE CORRECTION pour avoir la bonne DTQ

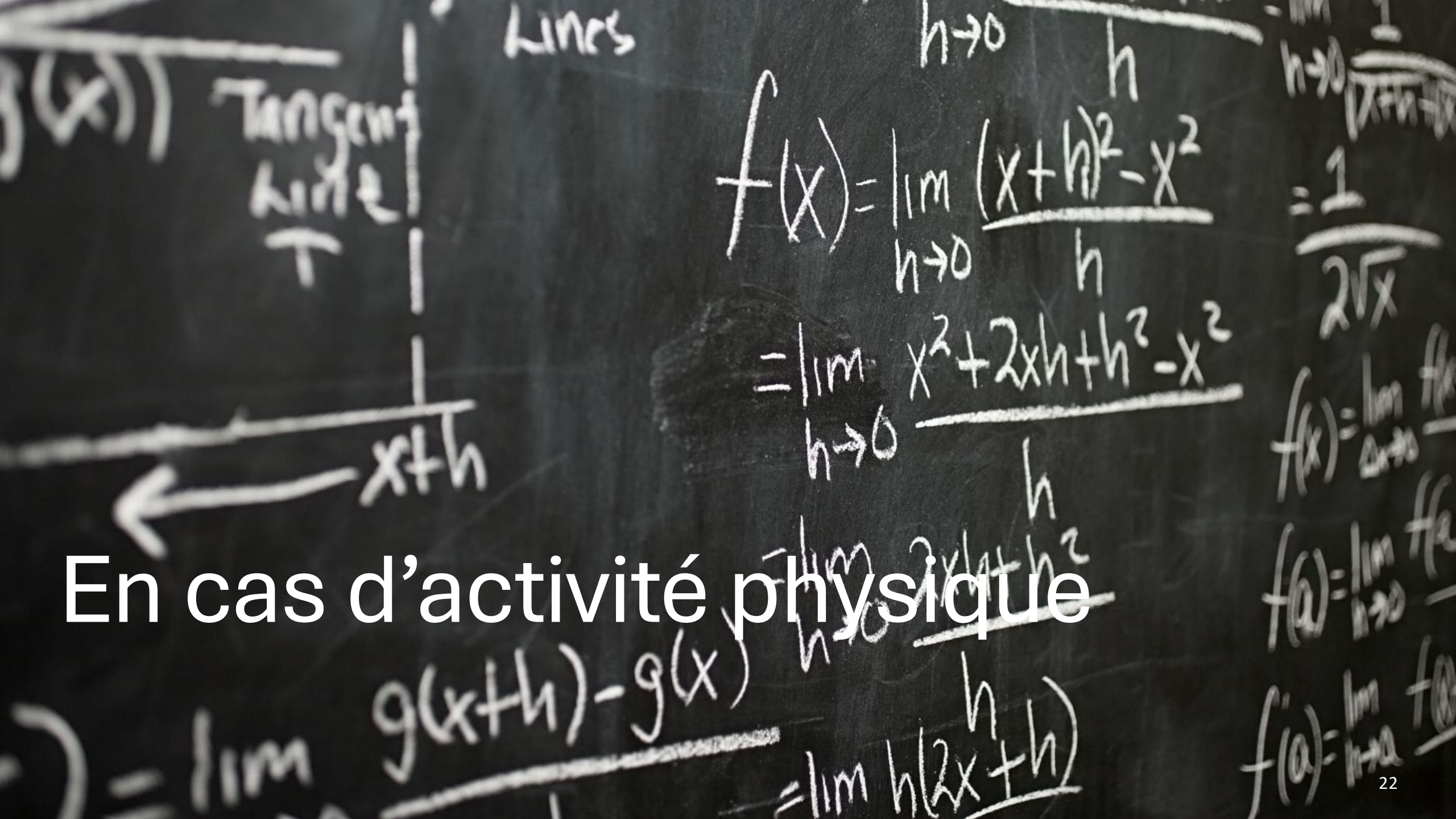
ANNONCER LES GLUCIDES AVANT LE REPAS

BIEN POSITIONNER POD et CAPTEUR

VÉRIFIER QU'ON EST EN MODE AUTOMATISÉ ET PENSER À SORTIR DU MODE MANUEL



* Ratios insuline/glucides (1u/x g CHO) : ceux existants ou 450/DTQ si inconnus
Facteur de correction (1u/ xx mg/dl) : celui existant ou 1800/DTQ si inconnu
Durée d'action de l'insuline : 2h et correction inverse désactivée



En cas d’activité physique

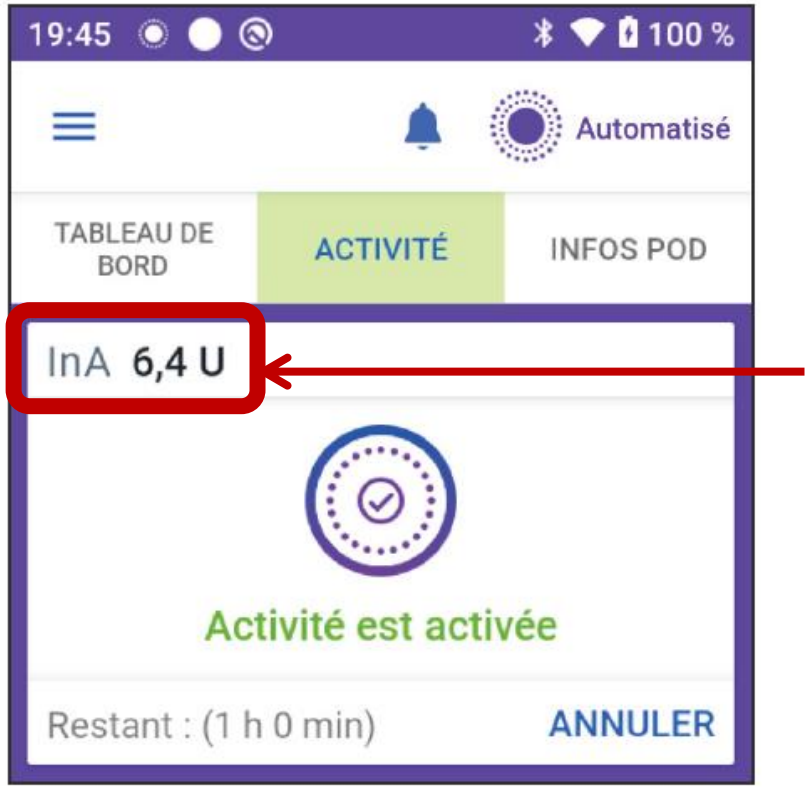
Vous conseillez un patient sous Omnipod 5 pour la pratique d'AP que lui proposez vous ?

Une marche rapide de 60 minutes entre 13:30 et 14:30, déjeuner 12:30

- Mettre le mode activité avant midi pour une durée de 4 heures
- Diminuer le bolus du déjeuner
- Désactiver la correction inverse
- Différer si glycémie > 3g/l (cétose ?)
- Prendre < 20 g d'HCO si glycémie < 1,4 g/l et flèche de tendance ↘
- se resucrer prudemment si une tendance basse apparaît durant l'AP

Une compétition de karaté en après midi (tournoi à élimination directe)

- La glycémie va plutôt augmenter
- Les besoins en insuline monter : bolus de correction si besoin
- Les besoins en glucides diminuer
- Ne pas mettre le mode activité
- Réduire le bolus du déjeuner
- Un apport de glucides est inutile



Sur Omnipod5, Le mode activité hausse la glycémie cible à 150 mg/dl ET réduit de 50 % l'administration automatisée d'insuline

- Fonctionnalité optionnelle, pour un temps donné.
- La durée peut être définie de 1 à 24 heures par incréments d'une heure.
- En cas d'annulation/expiration, l'administration automatisée reprend à la glycémie cible définie.
- Il est recommandé de la démarrer 2 heures avant.
- Mode pertinent s'il y a une diminution anticipée (prévue) des besoins en insuline
- Non valable pour certains modes d'activité physique

Que faire avec la correction inversée ?

Si « Correction inversée » activée, la dose de bolus repas est réduite si la glycémie préprandiale est en dessous de la cible.

Combinée à une réduction du bolus prandial avant AP la glycémie peut monter avec risque de correction auto et d'hypoglycémie

Si AP pratiquée dans les deux heures après repas avec une baisse prévue on peut proposer de

- **réduire de 25 à 33 % le bolus prandial.**
- **désactiver la fonction correction inverse.**

Pour le repas précédant, la quantité d'insuline du bolus peut être réduite en

- annonçant moins de glucides que vraiment pris,
- diminuant le bolus proposé de 25 % et plus

TEMPS DANS LA CIBLE

< 54	54-69	70-180	181-250	> 250

144 mg/dL

2.3%	0 h 32 min
19.7%	4 h 0 min
77.2%	15 h 45 min
0.8%	0 h 10 min
0%	0 h 0 min

% de données collectés par CGM	85%
HbA1c estimée	-
GMI ⓘ	-
CV	34.1%

SYSTÈME DE POMPE

Modèle:	Omnipod 5	
Mode auto:	20h 37 min	86.0%
Auto: Limité	08 min	0.6%
Activité	06h 03 min 08s	25.2%
Mode manuel:	01h 04 min	4.5%%

INSULINES ET GLUCIDES

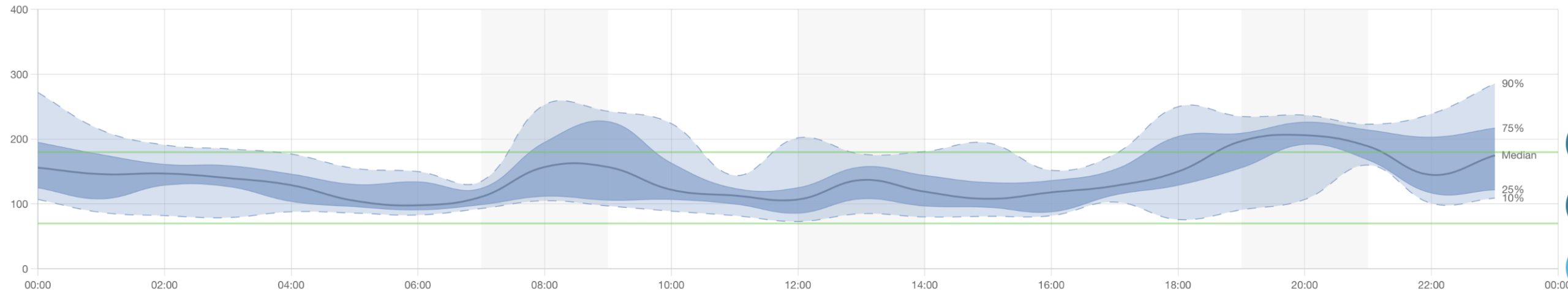


	Quantité moy. Insuline : 37.19 u
55.6%	Quantité moy. Bolus : 20.66 u
44.4%	Quantité moy. Basal : 16.52 u
202.1 g	Glucides moy.
3.1 / jour	Fréquence moy. glucides

DETAIL BOLUS

Fréquence moy. bolus	3.14 / jour
Bolus non respecté	0% (0 bolus)

TENDANCES QUOTIDIENNES SUR LA PÉRIODE



Dernier paramétrage de pompe | Réglages


sam. 18 janv. 2025
Glycémie
Glucides
Bolus
Basal
Événements
Modes
Activité
Podométrie
Mode exercice
Début: 08:45
Fin: 11:45
Durée: 03h 00 min
Mode exercice
Début: 13:00
Fin: 16:59
Durée: 03h 59 min
Activité total: 0 pas
Données CGM délivrées par Dexcom
ven. 17 janv. 2025
Mode exercice
Début: 07:25
Fin: 17:25
Durée: 10h 00 min
Activité total: 0 pas
Données CGM délivrées par Dexcom
jeu. 16 janv. 2025
Mode exercice
Début: 07:35
Fin: 14:34
Durée: 06h 59 min
Activité total: 0 pas
Données CGM délivrées par Dexcom

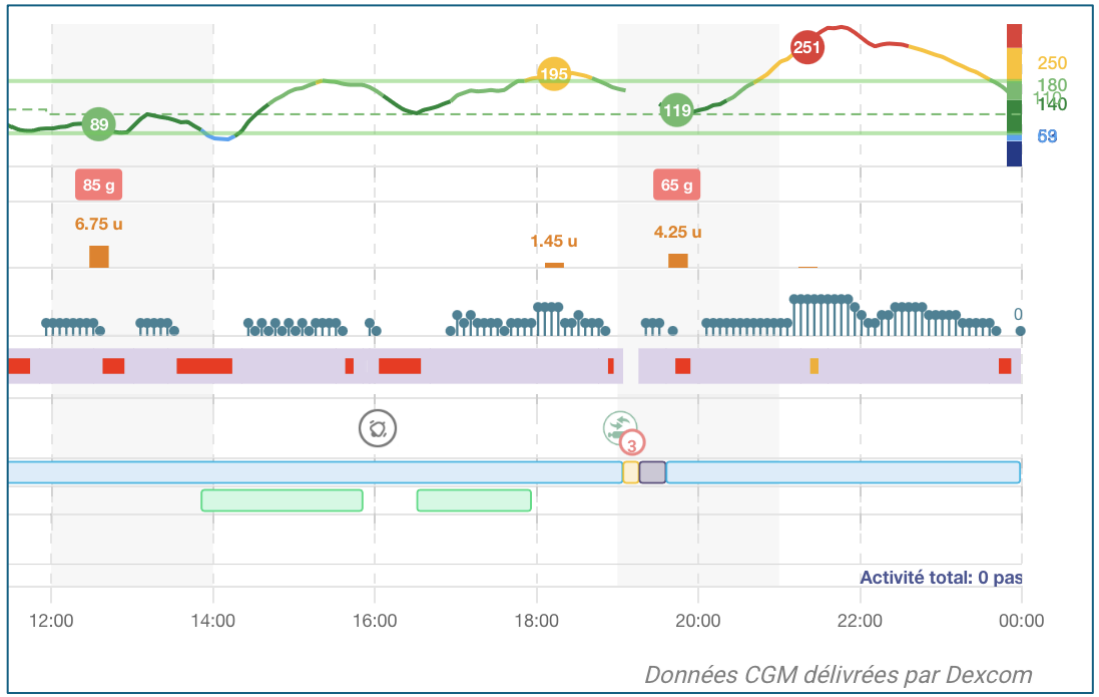
Omnipod5 en cas d'activité physique : Mode exercice pour résumer

- Pensez à l'activer 1 ou plutôt 2 heures avant un exercice aérobie
- Cible à 150 mg/dl et réduction de 50% des ajustements
- Réduire les bolus au cours des 2h avant un exercice en aérobie
- Éviter les prises glucidiques juste avant +++
- Privilégier de petites prises de glucides pendant un exercice aérobie
- Le mode activité n'est pas utile si exercice anaérobie, dans ce cas réduire les bolus dans les 2 à 4h suivant l'exercice

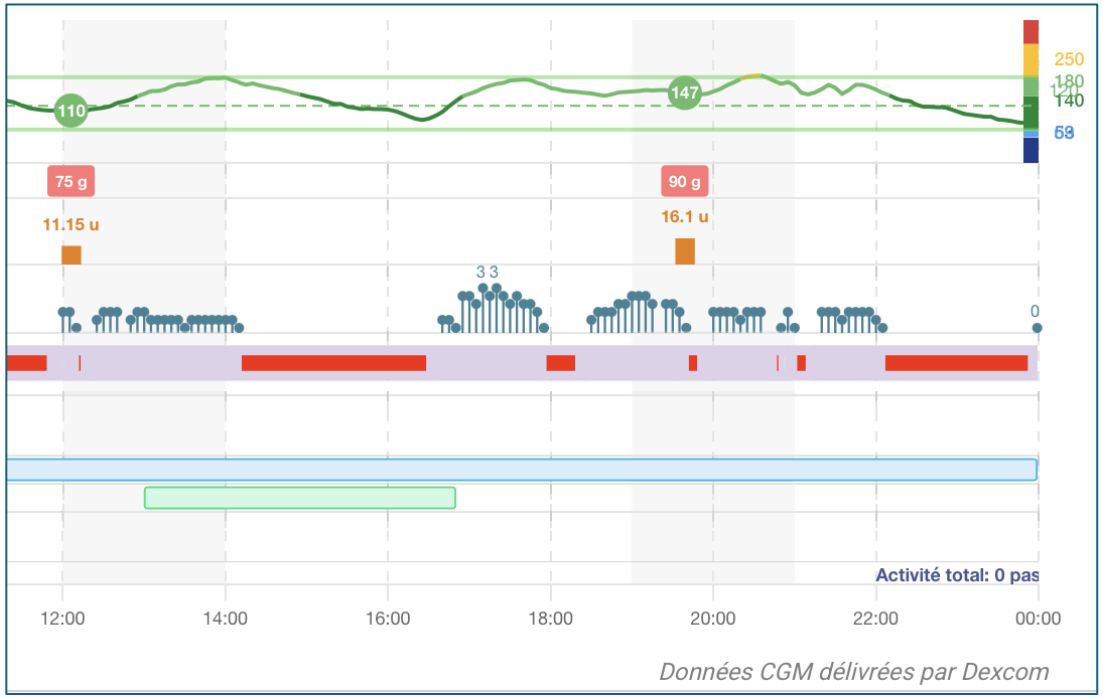
Séance du 24 janvier sous Omnipod 5 de 15:00 à 16:00 après exposé théorique



Charles 62 ans



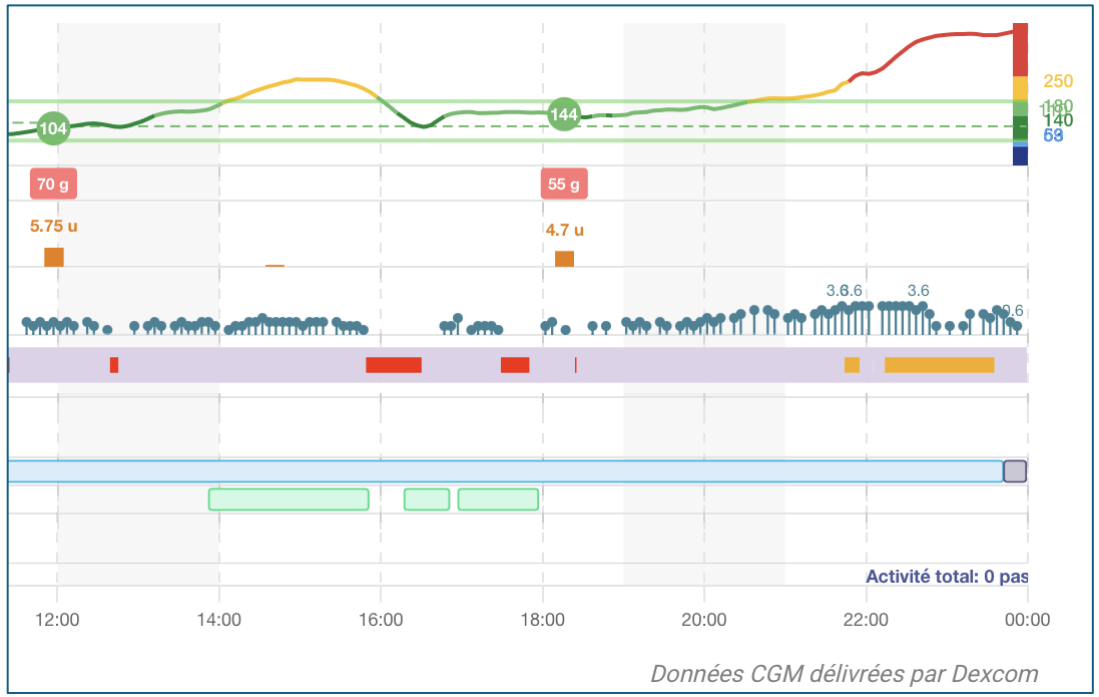
Patrick 64 ans



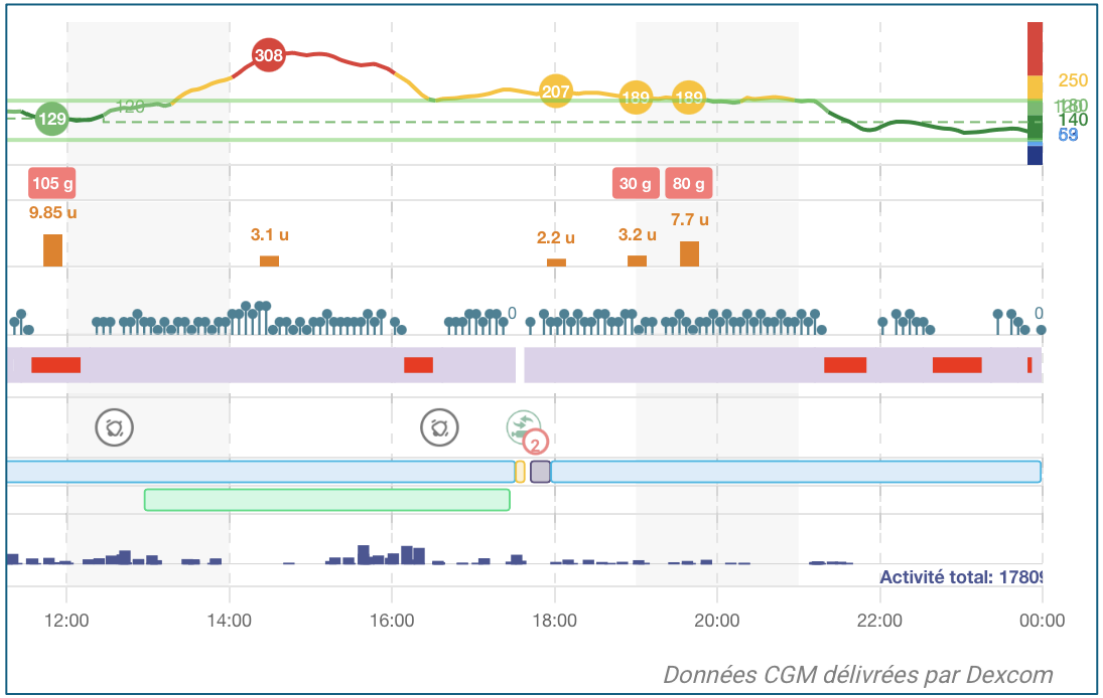
Séance du 24 janvier sous Omnipod 5 de 15:00 à 16:00 après exposé théorique



Ireneuz 60 ans



Grégoire 55 ans



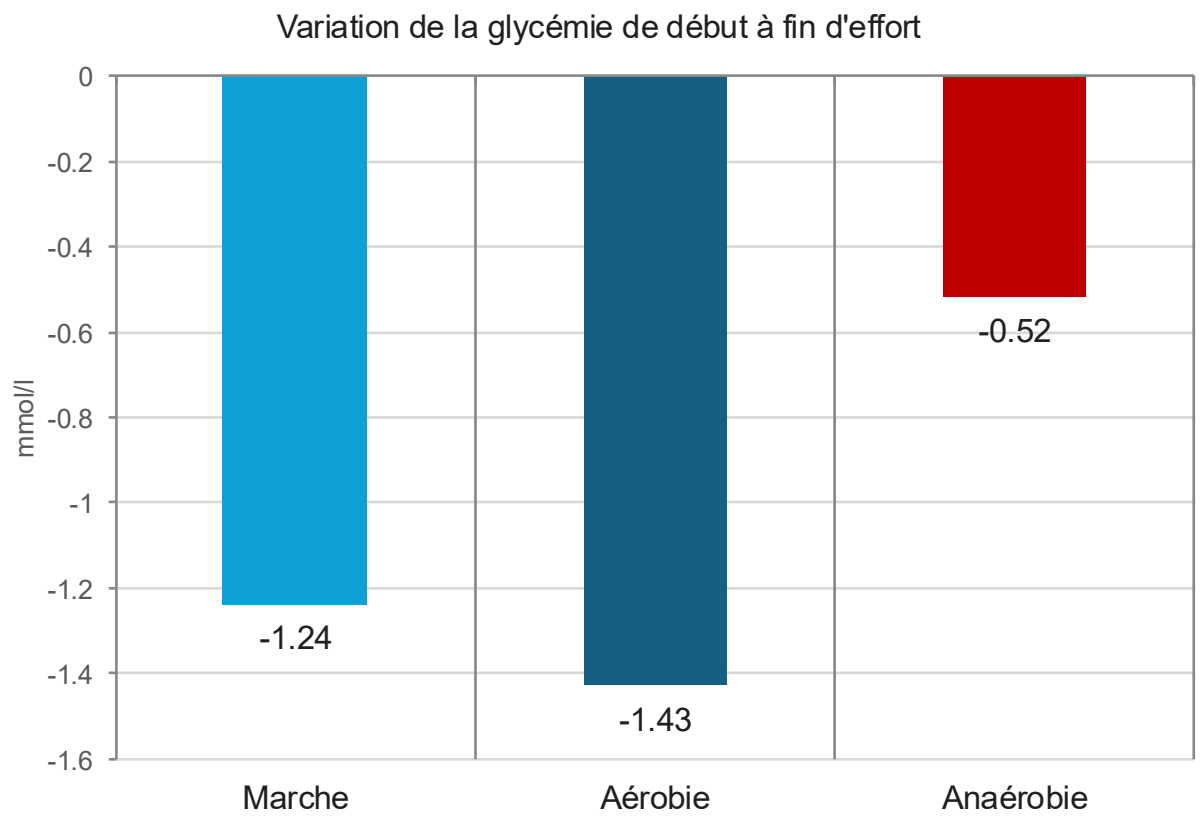
CamAPS FX et activité physique

Ce que disent les données, comment utiliser Ease-Off et Boost, ce qu'il faut éviter

VIE RÉELLE

Plus de 420 000 séances d'activité physique analysées

3 248 adultes DT1 • données CGM + Apple Health (mySugr) • 428 058 séances • étude observationnelle



Aérobie

Baisse la plus marquée pendant l'effort et risque d'hypoglycémie aiguë le plus élevé

Anaérobie

Baisse la plus faible, moins d'hypoglycémie aiguë ; meilleure amélioration glycémique sur 24 h (temps dans la cible +3,9 % vs jours sédentaires)

Nuit et horaire

Effort plus intense : davantage d'hypoglycémie nocturne que la marche ; l'heure de la séance n'est pas déterminante

Zivkovic J, Mitter M, Theodorou D, Moser O, Glatzer T. Diabetologia 2026;69:1457–67 (étude financée par Roche).

DEUX LOGIQUES OPPOSÉES

Aérobie vs anaérobie : deux réponses glycémiques opposées

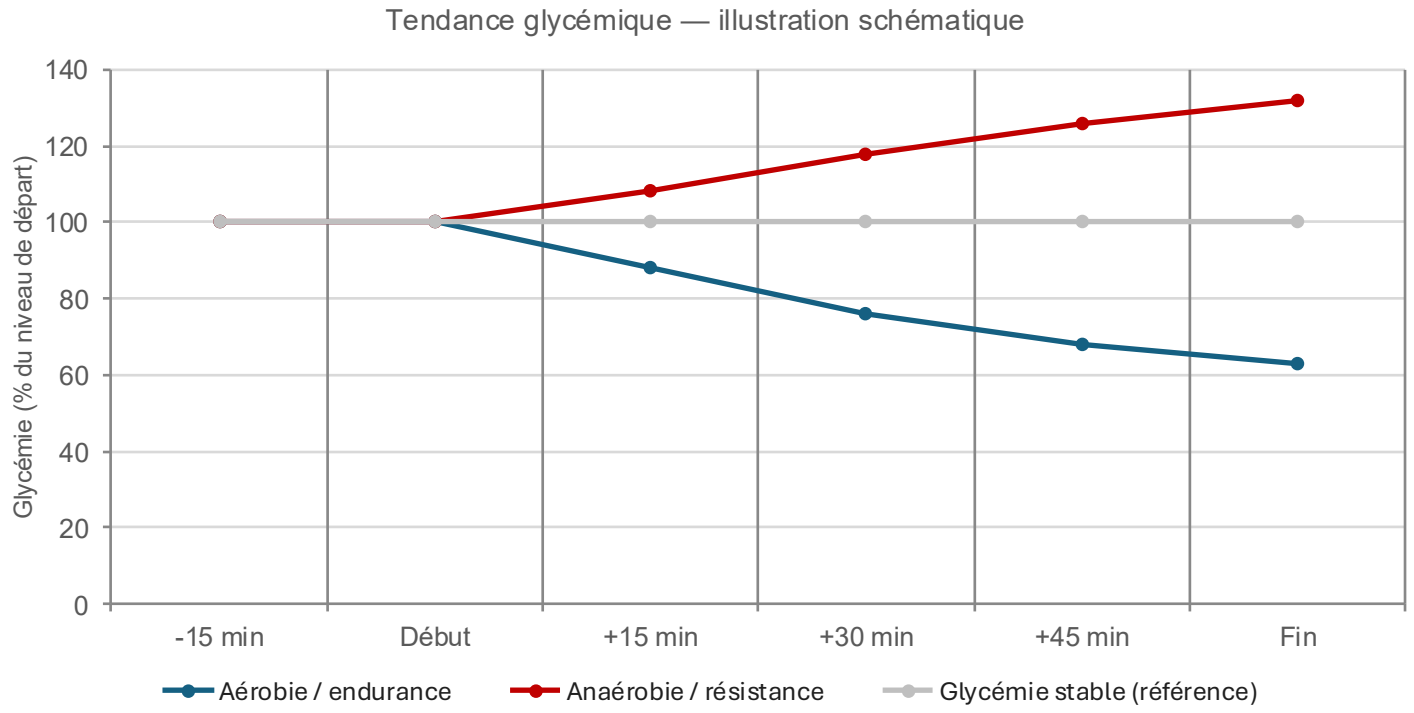


Schéma illustratif des tendances, pas des valeurs individuelles — inspiré de Moser O et al., Diabetologia 2025;68:255–80.

Aérobie

Post-prandiale, continue, soutenue, prolongée, non stressante : la glycémie tend à baisser.

Anaérobie

À jeun, intense, explosive, compétition, stressante : la glycémie tend à monter.

Aucune activité n'a une seule tendance : le statut prandial pèse au moins autant que l'intensité (Yardley, Diabetologia 2022;65:1994–9).

CAMAPS FX

Un algorithme prédictif et auto-apprenant

Conçu par Roman Hovorka (Université de Cambridge)

Remarquable capacité d'apprentissage automatique (machine learning)

Prédictif

Ajuste le débit d'insuline selon la projection du glucose à 30-60 min, en tenant compte des variations passées et de l'insuline active

Auto-apprenant

Chaque nuit, il analyse la journée passée et affine le profil de base selon les rythmes circadiens

Cible personnalisée

De 80 à 198 mg/dl, programmable par segments de 30 min sur 24 h, modifiable temporairement

L'IA ne gère pas tout à 100 % (mode hybride)

On annonce les glucides pour que les bolus soient calculés, avec un après-repas lissé si le calcul est un peu erroné ; avec Liberty, plus d'annonce de repas

LIMITES DU DISPOSITIF

Étanchéité

1 m / 60 min

Altitude max.

5 500 m

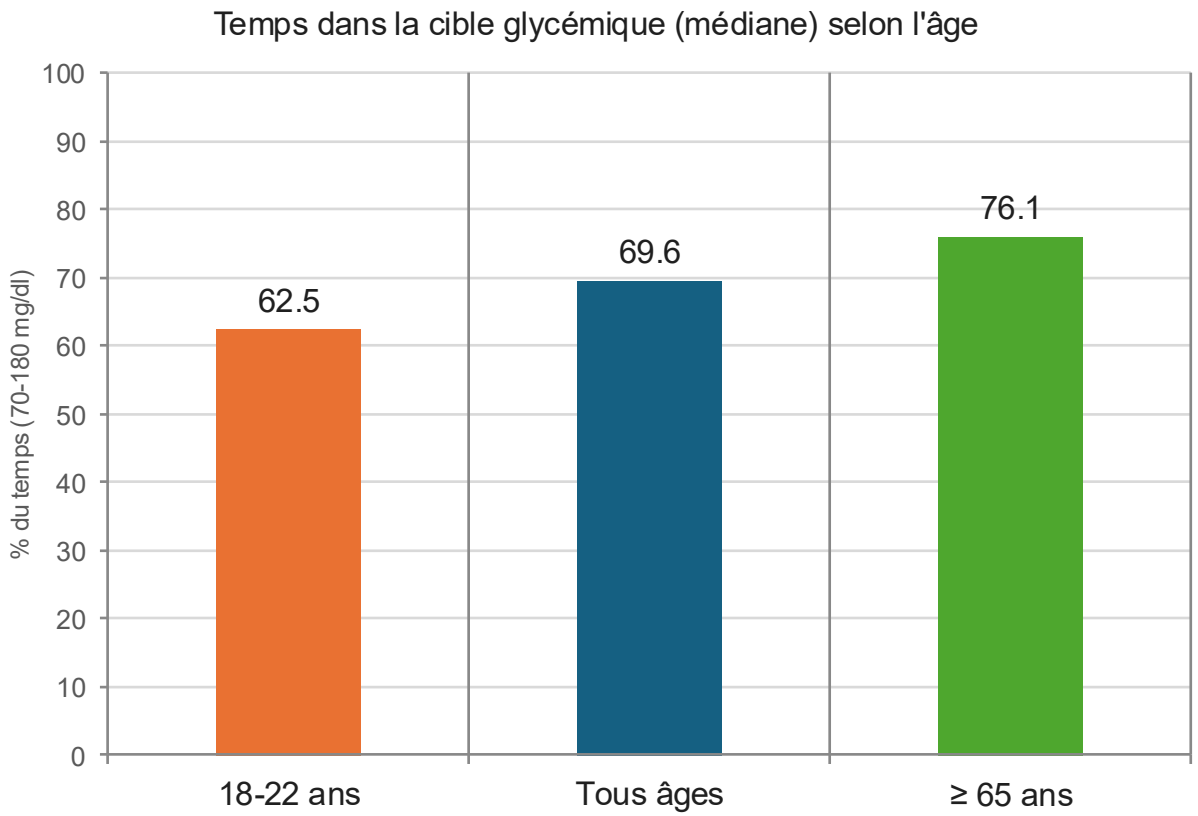
Ease-Off

arrêt de l'insuline si < 130 mg/dl

CAMAPS FX

En vie réelle : une cohorte de 35 714 utilisateurs

Utilisateurs de 19 pays, année 2024 ; ≥ 60 jours de CGM et ≥ 30 % d'utilisation en boucle fermée



Hypoglycémie

Temps < 70 mg/dl : médiane 2,5 %, et < 4 % dans toutes les tranches d'âge

Utilisation

Temps en boucle fermée : médiane 95,7 % ; GMI moyen 7,1 %

Données hors contexte d'activité physique : un socle rassurant avant d'aborder les réglages liés à l'exercice.

Boughton CK et al. Metabologia 2025 (doi 10.1007/s44357-025-00002-2). Analyse rétrospective observationnelle, résultats comparables aux essais randomisés.

OUTILS CLÉS

Les modes temporaires : Ease-Off et Boost

EASE-OFF

De 10 min à 23 h 59

- Réduit le risque hypoglycémique
- Cible de glucose et sensibilité à l'insuline augmentées : l'algorithme délivre moins d'insuline
- Arrêt de l'insuline si glycémie < 130 mg/dl
- Immédiat ou programmé, annulable à tout moment

BOOST

De 10 min à 12 h 59

- Rattrape une montée glycémique : algorithme plus agressif
- Plus d'insuline si le glucose est au-dessus de la cible
- Plus sécurisé qu'un bolus correctif : réduction automatique si le glucose baisse

En vie réelle, Ease-Off est lancé en moyenne à 114 ± 29 mg/dl de glucose, et Boost à 229 ± 51 mg/dl : deux outils utilisés dans leur logique.

Analyse de vie réelle de la sécurité de Boost et Ease-off dans CamAPS FX : 7 464 utilisateurs sur 12 mois (PMC7617696).

NOUVEAUTÉ

CamAPS Liberty : la boucle fermée complète

Lancement en France le 20 octobre 2026 • Option intégrée à l'application CamAPS FX (système myLoop)

LE PRINCIPE

- Un interrupteur dans les Réglages de l'application CamAPS FX
- Plus de comptage des glucides ni de bolus avant repas ou collation
- Version plus proactive de l'algorithme (nommée CamAPS HX dans les études)
- Aucun réglage ni dispositif supplémentaire

LE CADRE D'UTILISATION

- Marquage CE : DT1 dès 13 ans, pas pendant la grossesse
- Boost, Ease-Off, « Ajouter un repas » et bolus manuels restent disponibles
- Essai CLEAR (adolescents, HbA1c au-dessus de la cible) : temps dans la cible 45 % contre 32 % avec pompe + capteur

ET POUR L'ACTIVITÉ PHYSIQUE ?

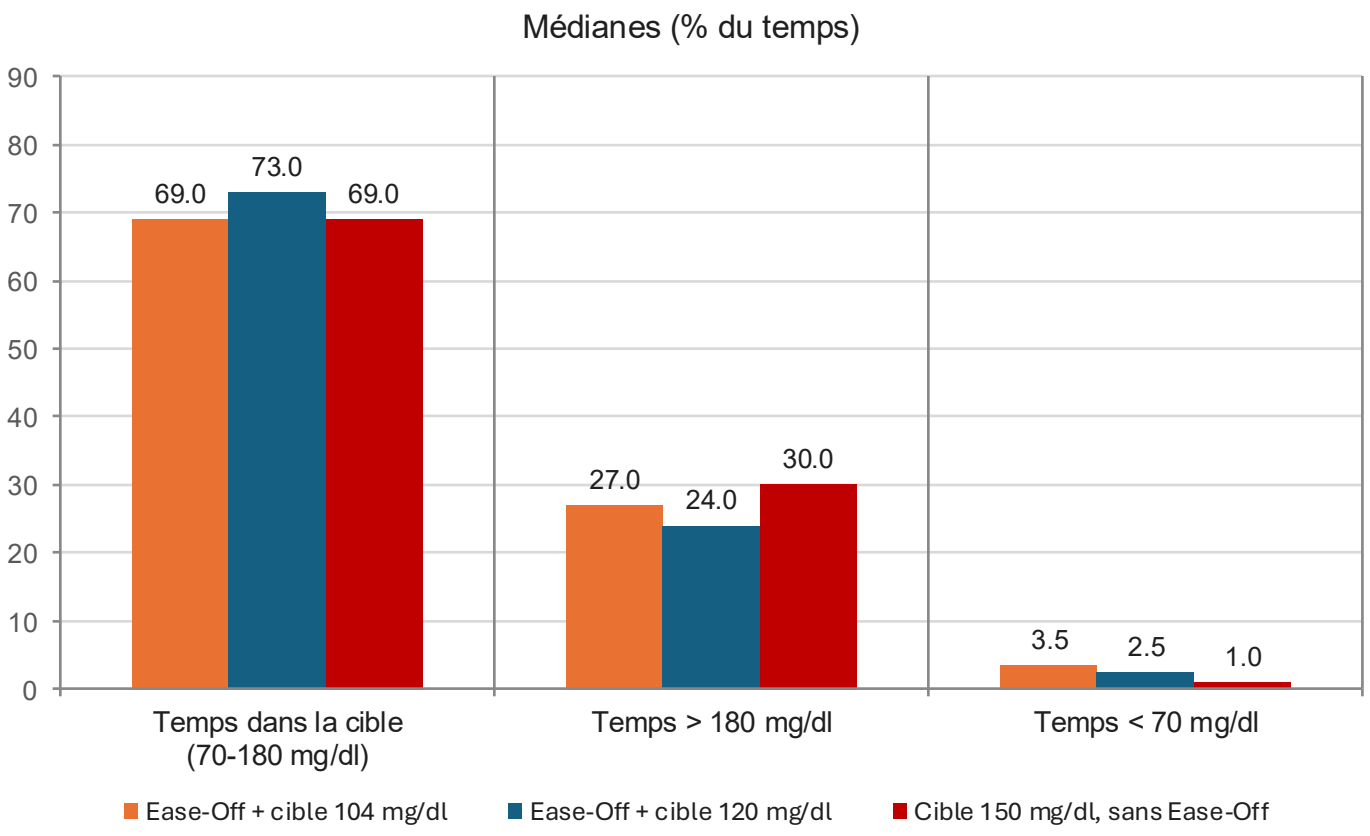
- Ease-Off et Boost restent les outils de l'effort
- Les règles « annonce des glucides » et « bolus réduit de 25 à 33 % » concernent le mode hybride (Liberty désactivé)
- Pas de recommandation spécifique à l'exercice retrouvée dans les sources consultées : à documenter avec les premiers retours

mylife Diabetes Care (page professionnels CamAPS Liberty) ; CamDiab, annonce ATTD 2026 ; essai CLEAR phase 2 cité dans PMC7618673.

NOUVELLE ÉTUDE

Ease-Off et cible de glucose : que dit l'étude en camp ?

26 adolescents DT1 sous CamAPS FX • camp supervisé • 3 stratégies testées pendant l'activité physique



Ease-Off + 120 mg/dl

Meilleur équilibre hypo / hyper : < 70 mg/dl 2,5 %, > 180 mg/dl 24 %, et le moins de corrections glucidiques (4,5 vs 8,1)

Cible 150 mg/dl sans Ease-Off

Temps < 70 mg/dl le plus bas (1,0 %), mais plus d'hyperglycémie (> 250 mg/dl : 9 % vs 4,5-5,5 %)

À retenir

Temps dans la cible non différent (p = 0,285). Objectif : réduire suffisamment l'insuline active 2 h avant l'exercice. Petit effectif, camp : prudence.

Scaramuzza AE, Marigliano M et al. Diabetes Obes Metab 2025;1–5 (Optimising CamAPS FX for exercise and complex meals in adolescents, camp setting).

VIGILANCE

Oublier les habitudes antérieures : à éviter +++

- Sous-annoncer le repas précédent **sans** mettre en même temps l'objectif temporaire (Ease-Off ou cible augmentée)
- Prendre une **trop forte collation** dans l'heure qui précède la séance (avec ou sans annonce des glucides)

Contre-attaque insulinique de l'algorithme → **Augmentation de l'insuline active** → **Majoration du risque hypoglycémique**

Donc contre-productif.

CE QUI RESTE RECOMMANDÉ

- Activité planifiée : réduire l'annonce du repas (bolus -25 à 33 % si repas < 2 h) en même temps qu'Ease-Off ou une cible augmentée
- Activité non planifiée : si glucose < 130 mg/dl, 10 à 20 g de glucides rapides, pas une collation complète
- Pendant l'effort : moins de 20 g, en une seule prise

Moser O et al., Diabetologia 2025;68:255–80.

STRATÉGIES CAMAPS

Activité planifiée ou non planifiée

	Aérobie / endurance activité hypoglycémiante	Anaérobie / résistance activité hyperglycémiante
PLANIFIÉE	1 à 2 h avant : mode Ease-Off et/ou cible personnalisée augmentée. Si repas < 2 h avant : bolus réduit de 25 à 33 %.	Au début : mode Boost et/ou baisse de la cible — ou ne rien toucher si une hausse est attendue. Si repas < 2 h avant : dose prandiale habituelle.
NON PLANIFIÉE	Dès le début : Ease-Off et/ou cible augmentée. Si glucose < 130 mg/dl : 10 à 20 g de glucides. Tenir compte de l'insuline active : plus il en reste, plus le risque d'hypo est élevé.	Au début : Boost et/ou baisse de la cible — ou ne rien toucher si hausse attendue. La dose prandiale du repas précédent a déjà été faite.

Activité mixte : évolution variable du glucose — adapter selon la tendance observée pendant la séance.

Pendant et après l'activité

Éviter l'exercice si glucose > 300 mg/dl (3 g/l) ou cétonémie > 1,5 mmol/l

PENDANT L'ACTIVITÉ

Activité	Mode et cible	Glucides
Aérobie intense	Ease-Off ET cible > 150 mg/dl	12 à 20 g si glucose < 126 mg/dl
Aérobie	Ease-Off et cible > 121 mg/dl	6 à 12 g si glucose < 126 mg/dl
Mixte	Ease-Off ou cible à 150 mg/dl	3 à 6 g si glucose < 126 mg/dl
Anaérobie	Cible personnalisée 80-120 mg/dl ; Boost si nécessaire au début de l'activité	Peu ou pas de glucides

Glucides à ajuster selon l'insuline active, le glucose et la flèche de tendance.



APRÈS L'ACTIVITÉ

- Évolution variable du glucose
- Boost si nécessaire
- Surveiller la glycémie 6 à 12 h après un effort prolongé
- Jusqu'à 24 h pour l'endurance, surtout en fin de journée

Glucides de performance ≠ resucrage thérapeutique

GLUCIDES DE PERFORMANCE

POUR QUOI ?

Soutenir l'effort : apport d'énergie adapté à l'exercice

DANS CAMAPS FX

« Meal or snack » : l'algorithme tient compte de l'apport

≠

RESUCRAGE THÉRAPEUTIQUE

POUR QUOI ?

Traiter ou prévenir une hypoglycémie

DANS CAMAPS FX

« Hypoglycaemia treatment » : le resucrage est documenté et la réponse de l'algorithme est moins agressive

LA QUANTITÉ DOIT INTÉGRER

Durée de l'exercice	**Intensité de l'exercice**	**Glycémie**	**Dynamique du glucose (flèche de tendance)**	**Insuline active**

Dans tous les cas : surveiller la réponse glycémique.

Menu « Add meal » de l'application CamAPS FX : meal or snack, hypoglycaemia treatment, slowly absorbed meal.

APRÈS L'EFFORT

Bien gérer la récupération



Sprint

Un sprint pendant l'activité permet de moins se resucrer ; en fin d'endurance, il limite les hypoglycémies dans les 8 h suivantes



Resynthèse du glycogène hépatique

Elle dépend de l'apport digestif de glucose et de l'insuline ; en hyperglycémie, elle se fait mal



« Refueling bolus »

En fin d'effort : glucides + bolus, pour reconstituer plus vite les stocks et limiter le risque d'hypoglycémie post-effort



Pompe et boucle fermée

Débit basal −20 % maintenu dans les 12 h suivantes ; en boucle fermée, maintien du mode spécifique 1 h après l'effort

Riddell MC et al., 2017 et 2020.

TERRAIN

Retours d'expérience en boucle fermée

CONSTATS

- Sous-annonce des glucides (repas, collation)
- Collation et insuline active : attention au cumul
- Mode spécifique activé 90 min avant
- Bolus correctifs maintenus : revoir les facteurs correctifs
- Hypoglycémies prédominantes en dehors du temps d'exercice

QUESTIONS OUVERTES : REPRENDRE LA MAIN ?

- Micro-bolus manuel (par exemple pour bloquer les bolus correctifs pendant 60 min) ?
- Sortir de la boucle fermée ?
- Pour les collations ?
- Pour les débits ?

CONCLUSION : CE QU'IL FAUT RETENIR

Anticiper +++ avant un exercice aérobie

Ease-Off « simple » à essayer d'abord, 1 à 2 h avant ; augmentation de la cible dans un second temps, selon les résultats

Repenser les glucides

Réduire les annonces (donc les bolus) dans les 2 h avant, avec Ease-Off ; pas de bonne collation juste avant ; 10 à 20 g seulement si glucose bas ; < 20 g en une prise pendant l'effort

Exercice anaérobie

Soit ne rien modifier, soit Boost et baisse de cible quand ça peut monter ; peu ou pas de glucides

Après l'effort

Surveiller 6 à 12 h (jusqu'à 24 h pour l'endurance), maintenir le mode spécifique 1 h après, laisser l'IA travailler

Avec CamAPS Liberty

Plus d'annonce de repas ni de bolus prandial ; Ease-Off et Boost restent les outils de l'effort ; règles à documenter avec les premiers retours

Individualiser

Point de départ, tests sur le terrain (entraînements, compétitions), ajustements : chaque patient a sa propre réponse

RÉFÉRENCES

Sources citées dans cette partie

1. Zivkovic J, Mitter M, Theodorou D, Moser O, Glatzer T. Exercise in type 1 diabetes: real-world data on glucose levels and hypoglycaemia risk from over 420,000 exercise sessions. Diabetologia 2026;69:1457-67. doi:10.1007/s00125-026-06672-y
2. Boughton CK et al. Real-world evidence on the CamAPS FX hybrid closed-loop system in people living with type 1 diabetes. Metabologia 2025. doi:10.1007/s44357-025-00002-2
3. Scaramuzza AE, Marigliano M et al. Optimising the CamAPS FX automated insulin delivery system for exercise and complex meals in adolescents with type 1 diabetes: a prospective interventional study in a camp setting. Diabetes Obes Metab 2025;1-5.
4. Moser O et al. The use of automated insulin delivery around physical activity and exercise in type 1 diabetes: EASD/ISPAD position statement. Diabetologia 2025;68:255-80. doi:10.1007/s00125-024-06308-z
5. Yardley JE. Reassessing the evidence: prandial state dictates glycaemic responses to exercise in individuals with type 1 diabetes to a greater extent than intensity. Diabetologia 2022;65:1994-9. doi:10.1007/s00125-022-05781-8
6. Riddell MC, Gallen IW et al. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. Lancet Diabetes Endocrinol 2017 ; Riddell MC et al. 2020.
7. Safety of options to Boost and Ease-off in the CamAPS FX hybrid closed-loop system: a real-world analysis (PMC7617696).
8. mylife Diabetes Care. CamAPS Liberty, page professionnels de santé ; CamDiab, annonce de CamAPS Liberty (ATTD 2026).
9. CLEAR phase 2 (CamAPS HX, adolescents) : résultats cités dans « Lived experience of fully closed-loop insulin delivery in adolescents » (PMC7618673).