

**AVIS SUR LES
DISPOSITIFS
MEDICAUX**

CONTROL IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7)

Système de boucle semi-fermée dédié à la gestion automatisée du diabète de type 1

Inscription

Adopté par la Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé le 1er juillet 2025

Faisant suite à l'examen du 1er juillet 2025, la CNEDiMTS a adopté l'avis le 1er juillet 2025.

Demandeur / Fabricant : TANDEM DIABETES CARE (Etats-Unis)

Les modèles et références sont ceux proposés par le demandeur dans le [chapitre 1.2](#).

L'essentiel

Indications retenues	Celles retenues dans l'avis de la Commission du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée : Patients diabétiques de type 1, adultes et enfants âgés d'au moins 6 ans dont l'objectif glycémique n'est pas atteint en dépit d'une insulinothérapie intensive bien conduite (dose quotidienne totale d'insuline ≥ 10 unités par jour), par perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe externe) et d'une autosurveillance glycémique pluriquotidienne ($\geq 4/j$).
Service Attendu (SA)	Suffisant
Comparateur(s) retenu(s)	Ceux retenus dans l'avis de la Commission du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée : Les autres systèmes en boucle semi-fermée inscrits sur la LPPR
Amélioration du Service Attendu (ASA)	ASA de niveau V

Type d'inscription	Nom de marque
Durée d'inscription	5 ans
Données analysées	Données non spécifiques : – Avis de la Commission du 26/04/2022 sur le système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G6) ; – Avis de la Commission du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée. Données spécifiques : – Une comparaison des spécifications techniques du système DEXCOM G7 avec le système DEXCOM G6. – L'attestation d'équivalence substantielle selon une procédure 510(K) de la FDA du système DEXCOM G7 par rapport au système DEXCOM G6. Aucune étude clinique spécifique au système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7) n'est disponible.
Éléments conditionnant le Service Attendu (SA) – Spécifications techniques	Aucune exigence supplémentaire par rapport aux spécifications techniques proposées par le fabricant. Garantie : La durée de garantie de la pompe à insuline est de 4 ans. Conditions d'élimination / Recyclage : Le prestataire organise la collecte de la pompe à insuline. La gestion du retour des capteurs DEXCOM G7 usagés est assurée via les boîtes de recyclage selon les procédures mises en place. L'applicateur du capteur permettant son insertion et le capteur sont éliminés dans des boîtes de recyclage mises à disposition gratuitement des patients. Le patient doit avoir à sa disposition lors de la délivrance du système DEXCOM G7, un nombre suffisant de boîtes de recyclage (4 boîtes de 4 L pour environ 36 applicateurs et 36 capteurs par an, selon les recommandations du distributeur). L'organisme DASTRI est chargé de la collecte des boîtes auprès des pharmacies d'officine et assure le recyclage des applicateurs de capteurs et des capteurs.
– Modalités de prescription et d'utilisation	Celles mentionnées au chapitre 5.2 .
Études complémentaires devant être présentées à l'occasion du renouvellement de l'inscription	Dans son avis du 26/04/2022, la Commission a subordonné le renouvellement d'inscription du système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G6) à la réalisation d'une étude clinique

	prospective exhaustive sur l'ensemble des patients utilisateurs du système. Les résultats devront documenter, après au moins 1 an d'utilisation : – L'intérêt sur l'équilibre glycémique et la qualité de vie ; – Les complications ; – Le taux d'utilisation du système en boucle semi-fermée. La Commission maintient sa demande de disposer des résultats de cette étude intégrant les nouvelles références du système CONTROL-IQ avec le capteur DEXCOM G7. Les résultats devront être individualisés selon les systèmes utilisés. L'évaluation de ces résultats pourra aboutir à la recommandation par la CNEDiMTS du maintien ou à la suppression de prise en charge du système CONTROL-IQ concerné.
Population cible	La population cible est difficile à estimer. Au vu des données disponibles, elle a été estimée en 2023 au maximum à 77 000 patients.
Informations relatives aux données personnelles	Conformité des dispositifs médicaux (DM) intégrant une fonction de traitement de données personnelles ou impliquant un hébergement des données de santé à caractère personnel au référentiel d'interopérabilité et de sécurité des DM numériques Le certificat de conformité aux référentiels mentionnés à l'article L. 1470-5 du code de la santé publique délivré par l'Agence du Numérique en Santé relatif à la version de la solution faisant l'objet de la demande n'est pas fourni. <i>Les règles relatives à la protection des données personnelles (notamment des données de santé) et à l'hébergement des données de santé et les règles issues du référentiel d'interopérabilité et de sécurité des dispositifs médicaux numériques ne relèvent pas de la compétence de la CNEDiMTS. L'avis de la CNEDiMTS ne préjuge donc pas du respect de ces règles.</i>

Avis 1 définitif

Sommaire

1. Objet de la demande	5
1.1 Qualification de la demande	5
1.2 Modèles et références	5
1.3 Conditionnement	5
1.4 Revendications du demandeur	6
2. Historique du remboursement	6
3. Caractéristiques du produit	6
3.1 Marquage CE	6
3.2 Description	7
3.3 Fonctions assurées	9
3.4 Acte(s) et prestation(s) associé(s)	9
4. Service Attendu (SA)	12
4.1 Intérêt du produit	12
4.2 Intérêt de santé publique	24
4.3 Conclusion sur le Service Attendu (SA)	25
5. Éléments conditionnant le Service Attendu (SA)	25
5.1 Spécifications techniques minimales	25
5.2 Modalités de prescription et d'utilisation	25
6. Amélioration du Service Attendu (ASA)	29
6.1 Comparateur(s) retenu(s)	29
6.2 Niveau(x) d'ASA	29
7. Études complémentaires devant être présentées à l'occasion du renouvellement de l'inscription	29
8. Durée d'inscription proposée	29
9. Population cible	30

.

Ce document ainsi que sa référence bibliographique sont téléchargeables sur www.has-sante.fr 

Le présent avis est publié sous réserve des droits de propriété intellectuelle

Haute Autorité de santé – Service communication et information

5 avenue du Stade de France – 93218 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX. Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00

© Haute Autorité de santé – juillet 2025

1. Objet de la demande

1.1 Qualification de la demande

Demande d'inscription sur la liste des produits et prestations prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale (LPPR dans la suite du document).

1.2 Modèles et références

Les modèles et références proposés par le demandeur sont les suivants :

Modèles / composants	Descriptif/taille des produits	Références	
T:slim X2 Pompe à insuline avec la technologie CONTROL-IQ 1.0, mg/dL Version 7.7 du logiciel de la pompe	Kit	Ref 1005615 N° fabricant 1012972	IUD-ID 00850006613328
Capteur de mesure en continu du glucose DEXCOM G7	Capteur 1 unité	STP-GT-002	IUD-ID de base du système : 038627G7CGM2Y

La pompe à insuline T:slim X2 (références 1005615 (kit)), intégrant la technologie CONTROL-IQ 1.0 (version 7.6 du logiciel de la pompe) nécessaire au système CONTROL-IQ, est inscrite :

- Sous description générique sur la LPPR (code 1131170, location et prestation). Cette prise en charge exclut son utilisation en boucle fermée ou semi-fermée, c'est-à-dire dans le cadre d'un système autonome ou semi-autonome dont l'une des fonctionnalités permet de modifier automatiquement le débit d'insuline de la pompe à insuline à partir de données issues d'autres dispositifs médicaux connectés (comme les capteurs de mesure en continu du glucose interstitiel) ;
- Sous nom de marque sur la LPPR (codes 1139823 et 1168115), en association avec le système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G6, dans le cadre de son utilisation en boucle semi-fermée.

1.3 Conditionnement

La pompe t:slim X2 avec la technologie CONTROL-IQ dans le kit est conditionnée en 2 boîtes :

- 1 conditionnement unitaire pour la pompe à insuline t:slim X2 CONTROL-IQ
- 1 conditionnement unitaire intégrant :
 - 1 étui ;
 - 1 manuel d'utilisation ;
 - 1 câble USB ;
 - 1 adaptateur d'alimentation murale USB ;
 - 1 outil d'extraction du réservoir.

Les consommables (réservoir t:slim X2 de 3mL et kit de perfusion compatibles) sont fournis séparément.

Le capteur DEXCOM G7 est conditionné à l'unité et stérile. Le conditionnement du capteur inclus un sur-adhésif qui peut être appliqué de manière facultative par-dessus le capteur, de façon à renforcer son adhésion à la peau.

1.4 Revendications du demandeur

1.4.1 Indication(s) revendiquée(s)

La demande d'inscription concerne les indications suivantes retenues dans l'avis de la Commission du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée :

Patients diabétiques de type 1, adultes et enfants âgés d'au moins 6 ans dont l'objectif glycémique n'est pas atteint en dépit d'une insulinothérapie intensive bien conduite (dose quotidienne totale d'insuline ≥ 10 unités par jour), par perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe externe) et d'une autosurveillance glycémique pluriquotidienne ($\geq 4/j$).

1.4.2 Comparateur(s) revendiqué(s)

Ceux retenus dans l'avis de la Commission du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée :
Les autres systèmes en boucle semi-fermée inscrits sur la LPPR.

1.4.3 ASA revendiquée

ASA de niveau V.

2. Historique du remboursement

Il s'agit de la première demande d'inscription sur la LPPR du système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7).

Le système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G6) a été évalué par la Commission le 26/04/2022. Sa prise en charge par l'Assurance Maladie, sous nom de marque, fait suite à l'arrêté¹ du 27 juillet 2023 (Journal officiel du 01/08/2023).

3. Caractéristiques du produit

3.1 Marquage CE

Pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ, fabriqué par TANDEM DIABETES CARE :

Marquage CE obtenu selon les modalités de la directive 93/42/CE ou directive 90/385/CEE (classe IIb notification par BSI (n°2797), Pays Bas) dont l'échéance initiale était le 26/04/2023.

Marquage CE prorogé selon les dispositions transitoires prévues au règlement (EU) 2017/745 modifié, sous réserve de respecter les conditions de l'article 120.3 quater du règlement (EU) 2017/745.

¹ Arrêté du 27 juillet 2023 portant inscription du système de boucle semi-fermée dédié à la gestion automatisée du diabète de type I CONTROL-IQ de la société TANDEM DIABETES CARE au titre I de la liste des produits et prestations remboursables prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale, publié au Journal Officiel de la République Française le 01/08/2023. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047911738> [consulté le 17/01/2025]

Système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7, fabriqué par Dexcom :

Classe IIb, notification par BSI (n°2797), Pays-Bas.

3.2 Description

Le système CONTROL-IQ est composé de 2 éléments connectés entre eux par Bluetooth Low Energy (BLE) :

- Une pompe à insuline externe avec tubulure extérieure T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ hébergeant notamment l’algorithme CONTROL-IQ (version 7.7) ;
- Un capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7.

L’industriel met à disposition des applications optionnelles gratuites :

- La plateforme « GLOOKO » qui est une interface de visualisation des données du patient stockées dans un serveur à distance pouvant être consultées par le patient ou le médecin. Les données du patient sont téléchargées sur le serveur via un câble USB. Cette interface permet le recueil, à la fréquence souhaitée par le patient, des données administratives et des catégories de données suivantes : identification et paramétrages du produit dont les objectifs glycémiques, mesures de glycémies capillaires et de glucose interstitiel, quantité d’insuline injectée (basale et bolus), données d’utilisation du système (notamment période où la technologie CONTROL-IQ du système est activée/désactivée).
- L’application mobile « GLOOKO Mobile App » qui permet au patient de visualiser les données de la pompe à insuline. Selon le demandeur, l’accès à cette application n’est possible qu’après le téléchargement des données de la pompe par un câble USB via un ordinateur et enregistrement des patients sur la plateforme GLOOKO.

Les caractéristiques techniques du capteur DEXCOM G7 et de la pompe à insuline T : SLIM X2 CONTROL-IQ sont mentionnées dans le Tableau 1.

Tableau 1 - Caractéristiques techniques des composants du système CONTROL-IQ

	Capteur DEXCOM G7 (Dexcom)	Pompe à insuline T : SLIM X2 CONTROL-IQ
Durée d’utilisation	Capteur : 10 jours (jetable)	Autonomie minimale de 4 à 7 jours (4 jours si utilisée avec le système DEXCOM G7) Pompe à insuline rechargeable avec réservoir de 3mL (ou 300 unités), cathéter et tubulure extérieure. Mémoire max de 90 jours.
Batterie	NA	Batterie rechargeable au lithium
Durée de vie	Durée d’utilisation	4 ans
Temps de charge	NA	Chargement tous les jours (10 à 15 minutes) recommandé
Dimensions	2,74 x 2,41 x 0,47 cm	7,95 x 5,08 x 1,52 cm
Poids	3,2 g	112 grammes
Protection contre la pénétration	IP 58 (protégé contre la pénétration de poussière, protégé contre l’immersion dans l’eau jusqu’à une profondeur de 2,4 mètres pendant 24 heures)	IPX7 : étanche jusqu’à une profondeur de 0,91 mètre pendant 30 minutes au maximum

Les spécifications techniques de la pompe à insuline T :SLIM X2 CONTROL-IQ sont conformes aux spécifications techniques des pompes à insuline, portables et programmables avec tubulure extérieure mentionnées sous descriptions génériques de la LPPR.

Capteur de mesure en continu du glucose interstitiel DEXCOM G7

Le système DEXCOM G7 est une évolution du système DEXCOM G6.

Ce système est composé d'un **capteur de glucose « tout en un »**, à usage unique, intégrant le transmetteur et le patch adhésif. Ce capteur s'insère dans le tissu sous-cutané au niveau de l'abdomen, à une distance minimale de 8 cm de la pompe. Ce capteur est composé d'un inserteur (partie jetable permettant l'introduction de l'électrode) et d'une électrode électrochimique couplée à une enzyme glucose oxydase générant un courant électrique lié à la concentration du glucose dans le liquide interstitiel autour du capteur.

Un code propre à chaque capteur est à saisir dans la pompe T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ ; aucune calibration n'est nécessaire. Pendant les 30 premières minutes après la pose du capteur (phase d'initialisation), aucune valeur de glucose interstitiel n'est visualisée ; un lecteur de glycémie capillaire est nécessaire sur cette période pour l'autosurveillance glycémique. Après chaque utilisation, il est nécessaire de changer le site d'insertion.

Pompe à insuline externe avec tubulure extérieure T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ hébergeant notamment l'algorithme CONTROL-IQ (version 7.7).

La technologie CONTROL-IQ fait partie intégrante de la pompe à insuline T : SLIM X2 et peut être activée ou non par le patient.

La pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ peut s'utiliser selon 2 modes :

- **Un mode dit manuel** (sans la technologie CONTROL-IQ activée), qui permet d'utiliser la pompe à insuline avec ou sans système de mesure du glucose interstitiel.
- **Un mode avec la technologie CONTROL-IQ activée** qui permet l'ajustement automatique de l'insuline basale, à partir des données du patient.

L'ajustement automatique du débit d'insuline est réalisé par **l'algorithme CONTROL-IQ** qui vise à prédire l'évolution de la glycémie dans les 30 minutes et calculer la dose d'insuline basale à administrer au patient toutes les 5 minutes à partir des données du patient.

Cet algorithme a une **structure et des équations définies** et est fondé à partir du modèle mathématique linéarisé SOGMM *Subcutaneous Oral Glucose Minimal Model*. Ce système n'intègre pas d'algorithme génétique ayant la capacité à s'adapter à partir des données du patient.

L'objectif glycémique du patient est fixé à 110 mg/dL.

Par rapport à l'avis de la Commission du 26/04/2022, la version de l'algorithme CONTROL-IQ est inchangée (version 1.0). Les modifications ont concerné La version du logiciel de la pompe à insuline T:slim X2 (de la version 7.4.3 à la version 7.7), afin de permettre la compatibilité avec le nouveau capteur DEXCOM G7. Selon le demandeur, cette mise à jour n'entraîne pas d'impact sur les résultats cliniques ou la sécurité.

Informations relatives aux données personnelles

Conformité des dispositifs médicaux (DM) intégrant une fonction de traitement de données personnelles ou impliquant un hébergement des données de santé à caractère personnel au référentiel d'interopérabilité et de sécurité des DM numériques

Le certificat de conformité aux référentiels mentionnés à l'article L. 1470-5 du code de la santé publique délivré par l'Agence du Numérique en Santé relatif à la version de la solution faisant l'objet de la demande n'est pas fourni.

Les règles relatives à la protection des données personnelles (notamment des données de santé) et à l'hébergement des données de santé et les règles issues du référentiel d'interopérabilité et de sécurité des dispositifs médicaux numériques ne relèvent pas de la compétence de la CNEDiMTS. L'avis de la CNEDiMTS ne préjuge donc pas du respect de ces règles.

3.3 Fonctions assurées

Système de boucle semi-fermée dédié à la gestion automatisée du diabète de type 1, lorsque la technologie CONTROL-IQ de la pompe à insuline T : SLIM X2 est activée.

La pompe à insuline intègre la technologie CONTROL-IQ qui permet, après activation par le patient, de prédire la glycémie à 30 minutes en s'appuyant sur les valeurs du glucose interstitiel émises toutes les 5 minutes. Ce système permet l'ajustement automatique de l'insuline basale. Néanmoins, l'intervention du patient est nécessaire pour la mesure d'une glycémie capillaire dès que le système le demande, pour valider l'administration d'un bolus et pour rentrer manuellement l'ensemble des informations nécessaires au fonctionnement de la pompe à insuline (données relatives aux repas, au resucrage et à l'activité physique).

3.4 Acte(s) et prestation(s) associé(s)

L'utilisation du système CONTROL-IQ ne nécessite pas la création d'un nouvel acte spécifique.

Les prestations nécessaires sont celles décrites dans l'avis de la Commission du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée et sont rappelées ci-dessous.

Prestation liée au système de mesure en continu du glucose interstitiel

En cas de défaillance du capteur de glucose interstitiel en continu, le relais est assuré par l'autosurveillance glycémique capillaire en attendant le remplacement du matériel ; pour ces dispositifs, aucune astreinte 24h/24 n'est nécessaire.

Aucune maintenance préventive n'est nécessaire pour le capteur de mesure du taux de glucose interstitiel. Aucune prestation n'est nécessaire pour l'option de mesure du glucose en continu.

Prestation liée à la pompe à insuline

Conformément à l'article L. 1110-8 du code de la santé publique, le patient a le libre choix de son PSDM ou de son pharmacien d'officine.

Les PSDM ou pharmaciens d'officine doivent :

- Être en mesure de présenter et assurer la formation technique du patient, à la demande du centre initiateur, de tous les systèmes de boucle semi-fermée prescrits par celui-ci ;
- Respecter les règles de matériovigilance ;
- Établir des procédures internes écrites.

La formation technique (initiale et continue) du patient ainsi que l'astreinte doivent être réalisées par un intervenant formé à l'insulinothérapie ou « environnement médical » (formation validée par des experts cliniciens) et formé techniquement aux systèmes de boucle semi-fermée par les fabricants. Il doit également participer au moins une fois par an à une formation continue sur les systèmes de boucle semi-fermée.

Tout ce qui relève de l'éducation thérapeutique initiale et de suivi au long cours des personnes nécessitant le recours aux systèmes de boucles semi-fermée engage la responsabilité médicale et ne peut être délégué au PSDM ou pharmacien d'officine. Cela inclut le choix du modèle du système, la prescription des doses d'insuline et leurs modalités d'adaptation, l'éducation au comptage des glucides et la définition ou l'adaptation des ratios insuline/glucides, la gestion de l'activité physique et de tous les événements intercurrents qui modifient les besoins en insuline, y compris en urgence.

Les prestations nécessaires sont décrites ci-dessous.

– Formation technique initiale spécifique à la mise sous boucle semi-fermée

Cette formation technique peut être faite par le PSDM ou le pharmacien d'officine, sur prescription du centre initiateur, si cette formation n'est pas réalisée par le centre initiateur. L'intervenant doit être formé à l'insulinothérapie ou « environnement médical » (formation validée par des experts cliniciens) et formé techniquement aux systèmes de boucle semi-fermée par les fabricants. Il doit également participer au moins une fois par an à une formation continue sur les systèmes de boucle semi-fermée. La formation technique initiale a pour objectif d'assurer la maîtrise technique de l'utilisation du système en toute sécurité. La prise en charge est assurée dans la limite d'un forfait par système CONTROL-IQ.

La formation technique initiale du patient de son entourage (dont l'intervention est nécessaire dans le traitement) doit contenir :

- L'apprentissage du fonctionnement du système dans sa globalité avec ses fonctions simples et avancées, incluant le fonctionnement de chacun des éléments associés (capteur de mesure en continu du glucose interstitiel, pompe à insuline) et du téléchargement des données sur une plateforme de visualisation des données stockées dans un serveur à distance ;
- L'évaluation des connaissances à l'issue de la mise sous boucle semi-fermée ;
- L'utilisation du système dans sa globalité (pompe à insuline, capteur de mesure en continu du glucose interstitiel et application), la capacité technique et matérielle à télécharger les données et la connaissance des règles de sécurité ;
- La gestion du retour des consommables via les boîtes de recyclage selon les procédures mises en place ;
- L'attitude face aux alarmes et aux pannes du matériel ;
- L'entretien courant du matériel ;
- Les précautions d'utilisation ;
- Les possibilités de port du système et du capteur ;
- Les connaissances de la procédure d'astreinte : numéros de téléphone de l'astreinte médicale du centre initiateur et du service après-vente du distributeur (PSDM ou pharmacien d'officine), schéma de remplacement et kit d'urgence.

Cette formation technique initiale peut avoir lieu chez le PSDM ou le pharmacien d'officine, au domicile du patient ou au centre initiateur.

Cette formation technique initiale est suivie d'une évaluation des connaissances. Si cette évaluation est réalisée par le PSDM ou le pharmacien d'officine, un retour de l'information au prescripteur est nécessaire.

– Mise à disposition de la pompe à insuline

Cette prestation comprend :

- La fourniture et la livraison de la pompe à insuline, accessoires et consommables, conformément à la prescription médicale établie en référence aux recommandations professionnelles de bonne pratique ainsi que la fourniture, la livraison et la réexpédition des boîtes de recyclage des consommables usagés selon la procédure spécifique mise en place ;
- La fourniture de la notice d'utilisation du matériel et d'un livret patient comprenant les coordonnées du PSDM ou du pharmacien d'officine (comprenant entre autres le numéro d'astreinte technique) et décrivant le contenu de la prestation ;
- L'organisation d'une astreinte téléphonique 24h/24, 7j/7 ;
- Un rappel régulier de la formation technique initiale du patient, ainsi que la vérification du bon fonctionnement du système (pompe à insuline, capteur, applications) ;
- La récupération, le nettoyage, la désinfection et la révision technique de la pompe à insuline suivant les recommandations du fabricant ;
- Le retour d'information écrit au prescripteur sur le suivi des patients et les incidents ainsi que le compte rendu de toutes les interventions ;
- L'intervention, si nécessaire à domicile, dans les 12 heures suivant la demande, pour la maintenance et la réparation du matériel ;
- En cas d'impossibilité de réparation dans les 24h, la fourniture d'un système de remplacement du même modèle, si nécessaire ;
- Un rappel régulier de la formation technique initiale du patient ainsi que la vérification du bon fonctionnement du système.

La formation est suivie d'une évaluation par le PSDM ou le pharmacien d'officine et d'un retour de l'information au prescripteur. Ce suivi technique continu a pour objectif de renforcer et reprendre la formation technique initiale, de vérifier les bonnes pratiques et de détecter les mésusages.

Ce suivi technique continu, réalisé par le PSDM ou le pharmacien d'officine, doit comprendre :

- L'évaluation des connaissances issues de la formation technique initiale du patient au début de la formation ainsi qu'à la fin ;
- La reprise point par point de la formation technique initiale, en faisant refaire les manipulations par le patient, ainsi que les règles de sécurité ;
- La reprise de ce qui n'a pas été compris ;
- La vérification de la pompe à insuline et de l'application, des modalités d'entretien et la bonne connaissance par le patient de leur fonctionnement ;
- La vérification du système de mesure du glucose interstitiel, de son bon entretien ;
- La vérification de la capacité technique et matérielle du patient ou de son entourage à télécharger les données sur la plateforme de visualisation des données stockées dans un serveur à distance, pouvant être consultées par le patient, son entourage ou le médecin.
- La vérification que le patient a toujours son schéma de remplacement, ainsi que la date de péremption de l'insuline, du stylo et du kit d'urgence ;

- La transmission de toute difficulté de prise en charge au centre initiateur.

Le PSDM ou le pharmacien d'officine vérifie la bonne transmission des données et détecte tout problème technique.

Le rappel aura lieu à 3 mois suivant la date d'installation, puis tous les 6 mois soit chez le PSDM ou pharmacien d'officine, soit au domicile du patient, ou selon toute autre modalité de télésanté autorisée, le cas échéant, pour les volets du suivi pour lesquels le suivi à distance est possible. Cette intervention est justifiée au domicile pour les personnes ayant des difficultés à se déplacer et pour permettre la formation technique continue des personnes de l'entourage (dont l'intervention est nécessaire dans le traitement) et ayant également des difficultés à se déplacer.

4. Service Attendu (SA)

4.1 Intérêt du produit

4.1.1 Analyse des données : évaluation de l'effet thérapeutique / effets indésirables, risques liés à l'utilisation

4.1.1.1 Rappel de l'avis précédemment émis par la commission

La Commission a évalué le système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G6) dans son avis du 26/04/2022².

	Avis du 26/04/2022 ² :
Indications retenues	Patients diabétiques de type 1, adultes et enfants âgés d'au moins 6 ans (avec une dose quotidienne totale d'insuline ≥ 10 unités par jour), dont l'équilibre glycémique préalable est insuffisant (taux d'HbA1c $\geq 8\%$) en dépit d'une insulinothérapie intensifiée bien conduite par pompe externe depuis plus de 6 mois et d'une autosurveillance glycémique pluriquotidienne ($\geq 4/j$). Bien que les études menées avec le système CONTROL-IQ aient été réalisées chez les patients diabétiques de type 1, sans restriction sur le seuil d'HbA1c, la Commission regrette que cette indication soit restreinte aux indications de prise en charge du système DEXCOM G6 nécessaire au fonctionnement du système CONTROL-IQ, en termes de taux d'HbA1c $\geq 8\%$.
SA	Suffisant
ASR/Comparateurs	ASA de niveau III / Les systèmes (dits en boucle ouverte) composés d'une pompe à insuline externe et d'un capteur de mesure du taux de glucose interstitiel, fonctionnant indépendamment.
Données fournies	Données non spécifiques : Position d'expert de la SFD sur la mise en place de l'insulinothérapie automatisée en boucle fermée (septembre 2020). Données spécifiques : Huit études spécifiques analysées : – 4 études comparatives contrôlées randomisées multicentriques en groupe parallèle réalisées en ouvert dans le diabète de type 1 : - 2 études chez 101 enfants de 6 à 13 ans sur 16 semaines et sur 168 adultes et adolescents ≥ 14 ans sur 26 semaines ; - 2 études chez 48 et 24 enfants de 6 à 18 ans sur des durées de suivi de 48 heures et 3 jours.

² Avis de la Commission du 26/04/2022 relatif à CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G6), système de boucle semi-fermée dédié à la gestion automatisée du diabète de type 1. HAS ; 2022 https://www.has-sante.fr/jcms/p_3336412/fr/control-iq

	– 2 études publiant des résultats issus de phases d'extension d'études contrôlées randomisées chez 100 enfants de 6 à 13 ans sur 12 semaines complémentaires et sur 109 adultes et adolescents ≥ 14 ans sur 13 semaines complémentaires ; – 2 études observationnelles non comparatives réalisées sur 1 435 adultes et adolescents > 14 ans et 9 010 adultes et enfants ≥ 6 ans sur des durées de suivi de 4 semaines et 1 an, respectivement.
Conditions de renouvellement	La Commission subordonne le renouvellement d'inscription du système CONTROL-IQ à la réalisation d'une étude clinique prospective exhaustive sur l'ensemble des patients utilisateurs du système. Les résultats devront documenter, après au moins 1 an d'utilisation : – L'intérêt sur l'équilibre glycémique et la qualité de vie ; – Les complications ; – Le taux d'utilisation du système en boucle semi-fermée. L'évaluation de ces résultats pourra aboutir à la recommandation par la CNEDiMTS du maintien ou à la suppression de prise en charge du système CONTROL-IQ concerné.

4.1.1.2 Données non spécifiques

Avis de la Commission du 23/07/2024³ sur les systèmes de boucle semi-fermée pour la gestion automatisée du diabète

	Avis du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée pour la gestion automatisée du diabète
Indications	Patients diabétiques de type 1, adultes et enfants (– âge selon les spécifications du marquage CE), dont l'objectif glycémique n'est pas atteint en dépit d'une insulinothérapie intensive bien conduite (–dose quotidienne totale d'insuline selon les spécifications du marquage CE) par perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe externe) et d'une autosurveillance glycémique pluriquotidienne ($\geq 4/j$). Selon les systèmes, des spécificités sont ajoutées. Concernant les systèmes intégrant des pompes non réutilisables telles que les pompes « patch » inscrites sur la LPPR, les indications précisent également que « La prescription, sauf situation médicale particulière du patient, ne s'adresse qu'à des patients dont la consommation est $\leq 60U/j$. La pompe n'est pas adaptée aux enfants pour lesquels un débit de base inférieur à $0,05U/h$ est nécessaire ».
Stratégie de prise en charge et comparateurs	Les comparateurs sont les autres systèmes en boucle semi-fermée inscrits sur la LPPR. Aucune amélioration du service attendu / rendu entre ces systèmes.
Modalités de prescription et d'utilisation	Le système est destiné aux patients ayant reçu une éducation thérapeutique adaptée à leur pathologie et une formation initiale spécifique à l'emploi de ce système. Prescription La prescription du système ainsi que la formation spécifique des patients ou de leur entourage à l'utilisation de ce traitement doivent être assurées par un centre initiateur de pompes à insuline, dans un établissement hospitalier ou non, public ou privé, adulte ou pédiatrique, répondant au cahier des charges définis ci-dessous. Ces systèmes sont indiqués chez les patients ayant déjà utilisé une pompe à insuline externe. Les centres initiateurs de pompes à insuline externes, portables, programmables inscrites sous descriptions génériques sur la LPPR sont définis dans l'arrêté du 17 juillet 2006. L'équipe du centre initiateur doit avoir reçu la formation adéquate à l'utilisation du dispositif. La prescription initiale est validée par une demande d'accord préalable du service médical placé auprès des caisses de l'Assurance Maladie. Chez l'adulte, le renouvellement annuel est assuré par un diabétologue d'un centre initiateur de pompes désignés ci-dessus. Les renouvellements intermédiaires peuvent être assurés par le diabétologue de suivi ou par le diabétologue du centre initiateur. Pour ces renouvellements intermédiaires, des échanges entre le centre initiateur et le diabétologue de suivi sont souhaitables pour assurer au patient un suivi optimal.

³ Révision de catégories homogènes de dispositifs médicaux. Systèmes de mesure du glucose interstitiel, couplés ou non à une pompe à insuline, et systèmes de boucle semi-fermée pour la gestion automatisée du diabète. Avis et rapport d'évaluation. HAS ; 2024 <https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2024-09/avis.pdf>

Chez l'enfant, le renouvellement peut être effectué par un pédiatre expérimenté en diabétologie du centre initiateur pédiatrique désigné ci-dessus ou d'une structure pédiatrique travaillant en concertation avec le centre initiateur pédiatrique.

La prescription doit préciser :

- la marque et le modèle du système ;
- la marque et le modèle des consommables et le nombre nécessaire par mois.

Toute prescription pour un changement de système doit être faite dans un centre initiateur. Ce changement ne peut pas intervenir avant 4 ans sans préjudice des dispositions de l'article R. 165-24.

Centre initiateur pour adulte

Un centre initiateur pour adultes doit s'appuyer sur une équipe multi professionnelle formée à la prise en charge intensive du diabète, notamment à l'éducation thérapeutique, et au traitement par pompe à insuline. Cette équipe est composée notamment de deux médecins spécialistes en endocrinologie et métabolisme, d'une infirmière et d'une diététicienne. L'équipe doit participer au moins une fois par an à une formation continue sur les pompes. L'équipe confirme l'indication du traitement par pompe conformément aux données relatives à la prise en charge et aux recommandations professionnelles de bonne pratique. Au moins 10 débuts de traitements par pompe par an et au moins 25 patients suivis régulièrement après trois ans de fonctionnement sont nécessaires pour un niveau d'implication et de compétence suffisant du centre. Les patients sont adressés au centre initiateur pour débiter le traitement après une période d'évaluation de la prise en charge et de discussion de l'indication par le diabétologue de suivi (document écrit). Une astreinte médicale 24h/24 est assurée par l'équipe diabétologique du centre initiateur. Le centre doit disposer, en interne ou à proximité, d'une structure d'accueil des urgences diabétologiques. Un programme structuré d'éducation concernant les pompes est élaboré et écrit, ainsi que des documents d'évaluation et de synthèse. Des documents écrits concernant les différents aspects de l'éducation au traitement sont remis au patient notamment en ce qui concerne la conduite à tenir en cas d'incident et le schéma de remplacement, ainsi que la conduite à tenir lors des astreintes de son centre. L'initiation au traitement requiert une formation intensive du patient qui peut être réalisée en hospitalisation. La structure multi professionnelle réalise une réévaluation annuelle de l'opportunité de la poursuite du traitement par pompe à insuline chez un patient donné. Un centre initiateur a trois grandes missions qui sont l'initiation du traitement, la réévaluation annuelle et la formation des soignants.

Centre initiateur pédiatrique

L'équipe du centre initiateur pédiatrique doit être composée d'un pédiatre expérimenté en diabétologie, d'une infirmière ou puéricultrice formée à la prise en charge intensive du diabète, notamment à l'éducation thérapeutique, et au traitement par pompe à insuline et d'une diététicienne ayant une compétence dans le diabète de l'enfant. L'équipe doit participer au moins une fois par an à une formation continue sur les pompes. La structure pédiatrique d'initiation du traitement ambulatoire par pompe doit assurer le suivi simultané d'au moins 50 enfants diabétiques et le suivi d'au moins 5 enfants sous pompe au terme de deux ans de fonctionnement. L'indication du traitement par pompe est posée par le centre initiateur pédiatrique après une période d'évaluation de la prise en charge. L'initiation au traitement requiert une formation intensive qui peut être réalisée en hospitalisation. Cette formation s'adresse à l'enfant mais également aux parents. Un programme structuré d'éducation concernant les pompes est élaboré et écrit, ainsi que des documents d'évaluation et de synthèse. Des documents écrits concernant les différents aspects de l'éducation au traitement sont remis au patient comme aux parents, notamment en ce qui concerne la conduite à tenir en cas d'incident et le schéma de remplacement, ainsi que la conduite à tenir lors des astreintes. La structure travaille en coordination avec un secteur d'hospitalisation à proximité équipé pour l'accueil des urgences. Une astreinte médicale téléphonique est assurée 24h/24. Le suivi de l'enfant est assuré par un pédiatre expérimenté en diabétologie du centre initiateur pédiatrique ou d'une structure pédiatrique travaillant en concertation avec le centre initiateur pédiatrique selon l'organisation régionale. Le centre initiateur assure l'évaluation annuelle de ce traitement. Dans les rares cas où il n'y aurait pas de centre initiateur pédiatrique dans une région, un centre initiateur pour adultes (tel que défini précédemment) pourrait être amené à prendre en charge un enfant, en collaboration avec une équipe pédiatrique régionale qui suit des enfants diabétiques (expertise diabète de l'enfant). Cette équipe doit néanmoins respecter les spécificités pédiatriques pour les indications, la phase préalable à l'indication, les contre-indications, les critères d'arrêt et d'évaluation annuelles.

Formation initiale du patient ou de son entourage

Avant prescription, la formation initiale spécifique du patient ou de son entourage à l'emploi de ce dispositif doit lui permettre d'acquérir la maîtrise de :

- L'insertion des capteurs ;
- L'apprentissage du fonctionnement de la pompe et son utilisation ;
- La réalisation des calibrations, le cas échéant ;
- L'utilisation et la gestion de la technologie, ainsi que l'interprétation des informations fournies par le système pour optimiser leur traitement ;
- L'utilisation du système de suivi et d'analyse des données, permettant leur téléchargement sur une plateforme de visualisation des données stockées dans un serveur à distance, pouvant être consultées par le patient, son entourage ou le médecin.

Éducation spécifique du patient ou de son entourage

Avant prescription, les patients ou leur entourage doivent avoir reçu une éducation spécifique leur permettant d'interpréter et d'utiliser les informations fournies par le système pour optimiser leur traitement. Cette éducation spécifique doit notamment concerner l'insulinothérapie fonctionnelle nécessaire au comptage des glucides lors des repas ainsi que l'utilisation de la technologie du système en boucle semi-fermée.

Modalités de prise en charge

Les modalités de prise en charge du système devront permettre la mise à disposition dans le cadre d'une prescription de longue durée du système, après une période initiale de 3 mois.

Période initiale

Avant prescription à long terme, les modalités de prise en charge devront permettre la mise à disposition du système pour une période d'essai, d'un mois maximum, pour tout patient candidat au système. Cette période doit permettre de sélectionner les patients motivés, capables de porter et d'utiliser le système selon :

- Les critères de poursuite suivants :
 - Adhésion du patient à la technologie ;
 - Temps de port du capteur suffisant (au minimum 75% du temps) ;
 - Utilisation suffisante du système (temps d'utilisation minimal en boucle semi-fermée de 75%).
- Les critères d'arrêt suivants :
 - Choix du patient ou de son entourage ;
 - Mauvaise tolérance ;
 - Non-respect des consignes demandées par le système ;
 - Temps de port du capteur inférieur à 75% du temps ;
 - Temps d'utilisation du système en mode boucle semi-fermée inférieur à 75% ;
 - Non-respect des consignes de consultation de suivi ;
 - Non-respect du matériel.

Pour les patients poursuivant l'utilisation du système après la période d'essai, une évaluation à 3 mois doit être effectuée afin d'envisager ou non la poursuite du système. Cette évaluation se fonde sur les critères précédemment cités auxquels s'ajoute une évaluation clinique au regard des objectifs fixés *a priori* (hypoglycémies sévères, décompensation acido-cétosique, temps passé au-dessus ou en dessous des valeurs seuils fixées) ou biologique (HbA1c).

Poursuite du traitement

Pour les patients poursuivant l'utilisation du système à l'issue de cette période initiale, une réévaluation, selon les mêmes critères qu'à trois mois et au moins annuelle chez l'adulte (plus fréquemment chez l'enfant, idéalement tous les 3 mois), devra être effectuée en vue du renouvellement de la prescription du système. La dégradation de l'équilibre métabolique ou de la qualité de vie peuvent conduire à l'arrêt de l'utilisation du système.

Modalités d'utilisation

Le système peut nécessiter une calibration obligatoire pour permettre son fonctionnement à l'aide de la mesure de la glycémie capillaire, lors de l'activation du système en mode automatique. Les situations nécessitant une autosurveillance glycémique (- mentionnées dans le manuel d'utilisation CE) peuvent être, selon les systèmes, les suivantes :

	– Lorsque les symptômes ne correspondent pas à la valeur du glucose du capteur ; – Lorsqu’une valeur de glucose du capteur n’est pas disponible ; – Lors d’une alerte générée par le système demandant une mesure de glycémie capillaire ; – Lorsque les patients ont pris des médicaments contenant de l’acétaminophène (comme le paracétamol) ou hydroxyurée car ils peuvent provoquer une fausse augmentation des lectures de glucose du capteur ; – Lorsqu’après une calibration volontaire et facultative initiée par le patient, une erreur d’étalonnage apparaît (par exemple, le rapport d’étalonnage est hors plage).
Prestation	Prestation liée au système de mesure en continu du glucose interstitiel En cas de défaillance du capteur de glucose interstitiel en continu, le relais est assuré par l’auto-surveillance glycémique capillaire en attendant le remplacement du matériel ; pour ces dispositifs, aucune astreinte 24h/24 n’est nécessaire. Aucune maintenance préventive n’est nécessaire pour le capteur de mesure du taux de glucose interstitiel. Aucune prestation n’est nécessaire pour l’option de mesure du glucose en continu. Prestation liée à la pompe à insuline Conformément à l’article L. 1110-8 du code de la santé publique, le patient a le libre choix de son PSDM ou de son pharmacien d’officine. Les PSDM ou pharmaciens d’officine doivent : – Être en mesure de présenter et assurer la formation technique du patient, à la demande du centre initiateur, de tous les systèmes de boucle semi-fermés prescrits par celui-ci ; – Respecter les règles de matériovigilance ; – Établir des procédures internes écrites. La formation technique (initiale et continue) du patient ainsi que l’astreinte doivent être réalisées par un intervenant formé à l’insulinothérapie ou « environnement médical » (formation validée par des experts cliniciens) et formé techniquement aux systèmes de boucle semi-fermés par les fabricants. Il doit également participer au moins une fois par an à une formation continue sur les systèmes de boucle semi-fermés. Tout ce qui relève de l’éducation thérapeutique initiale et de suivi au long cours des personnes nécessitant le recours aux systèmes de boucles semi-fermées engage la responsabilité médicale et ne peut être délégué au PSDM ou pharmacien d’officine. Cela inclut le choix du modèle du système, la prescription des doses d’insuline et leurs modalités d’adaptation, l’éducation au comptage des glucides et la définition ou l’adaptation des ratios insuline/glucides, la gestion de l’activité physique et de tous les événements intercurrents qui modifient les besoins en insuline, y compris en urgence. Les prestations nécessaires sont décrites ci-dessous. – Formation technique initiale spécifique à la mise sous boucle semi-fermée Cette formation technique peut être faite par le PSDM ou le pharmacien d’officine, sur prescription du centre initiateur, si cette formation n’est pas réalisée par le centre initiateur. L’intervenant doit être formé à l’insulinothérapie ou « environnement médical » (formation validée par des experts cliniciens) et formé techniquement aux systèmes de boucle semi-fermée par les fabricants. Il doit également participer au moins une fois par an à une formation continue sur les systèmes de boucle semi-fermée. La formation technique initiale a pour objectif d’assurer la maîtrise technique de l’utilisation du système en toute sécurité. La prise en charge est assurée dans la limite d’un forfait par contrôleur ou pompe à insuline réutilisable. La formation technique initiale du patient de son entourage (dont l’intervention est nécessaire dans le traitement) doit contenir : – L’apprentissage du fonctionnement du système dans sa globalité avec ses fonctions simples et avancées, incluant le fonctionnement de chacun des éléments associés (système de mesure en continu du glucose interstitiel, pompe à insuline et selon les systèmes, contrôleur ou application) et du téléchargement des données sur une plateforme de visualisation des données stockées dans un serveur à distance ; – L’évaluation des connaissances à l’issue de la mise sous boucle semi-fermée ; – L’utilisation du système dans sa globalité (pompe à insuline, système de mesure en continu du glucose interstitiel et selon les systèmes, contrôleur ou application), la capacité technique et matérielle à télécharger les données et la connaissance des règles de sécurité ;

- La gestion du retour des consommables (pompes non réutilisables, capteurs usagés, contrôleurs en fin d'usage) via les boîtes de recyclage selon les procédures mises en place ;
- L'attitude face aux alarmes et aux pannes du matériel ;
- L'entretien courant du matériel ;
- Les précautions d'utilisation ;
- Les possibilités de port du système et du capteur ;
- Les connaissances de la procédure d'astreinte : numéros de téléphone de l'astreinte médicale du centre initiateur et du service après-vente du distributeur, schéma de remplacement et kit d'urgence.

Cette formation technique initiale peut avoir lieu chez le PSDM ou le pharmacien d'officine, au domicile du patient ou au centre initiateur.

Cette formation technique initiale est suivie d'une évaluation des connaissances. Si cette évaluation est réalisée par le PSDM ou le pharmacien d'officine, un retour de l'information au prescripteur est nécessaire.

– Mise à disposition de la pompe à insuline ou le cas échéant du contrôleur associé au système

Cette prestation comprend :

- La fourniture et la livraison des pompes à insuline, accessoires et consommables ou le cas échéant du contrôleur, conformément à la prescription médicale établie en référence aux recommandations professionnelles de bonne pratique ainsi que la fourniture, la livraison et la réexpédition des boîtes de recyclage des pompes non réutilisables et consommables usagés selon la procédure spécifique mise en place ;
- La fourniture de la notice d'utilisation du matériel et d'un livret patient comprenant les coordonnées du PSDM ou du pharmacien d'officine (comprenant entre autres le numéro d'astreinte technique) et décrivant le contenu de la prestation ;
- L'organisation d'une astreinte téléphonique 24h/24, 7j/7 ;
- Un rappel régulier de la formation technique initiale du patient, ainsi que la vérification du bon fonctionnement du système (pompe à insuline, contrôleur, capteur/transmetteur, application, selon les systèmes) ;
- La récupération, le nettoyage, la désinfection et la révision technique de la pompe à insuline ou du contrôleur suivant les recommandations du fabricant ;
- Le retour d'information écrit au prescripteur sur le suivi des patients et les incidents ainsi que le compte rendu de toutes les interventions ;
- L'intervention, si nécessaire à domicile, dans les 12 heures suivant la demande, pour la maintenance et la réparation du matériel ;
- En cas d'impossibilité de réparation dans les 24h, la fourniture d'un contrôleur ou d'une pompe à insuline réutilisable de remplacement du même modèle, si nécessaire ;
- Un rappel régulier de la formation technique initiale du patient ainsi que la vérification du bon fonctionnement du système.

La formation est suivie d'une évaluation par le PSDM ou le pharmacien d'officine et d'un retour de l'information au prescripteur. Ce suivi technique continu a pour objectif de renforcer et reprendre la formation technique initiale, de vérifier les bonnes pratiques et de déceler les mésusages.

Ce suivi technique continu, réalisé par le PSDM ou le pharmacien d'officine, doit comprendre :

- L'évaluation des connaissances issues de la formation technique initiale du patient au début de la formation ainsi qu'à la fin ;
- La reprise point par point de la formation technique initiale, en faisant refaire les manipulations par le patient, ainsi que les règles de sécurité ;
- La reprise de ce qui n'a pas été compris ;
- La vérification de la pompe à insuline, du contrôleur (le cas échéant), de l'application, des modalités d'entretien et la bonne connaissance par le patient de leur fonctionnement ;
- La vérification du système de mesure du glucose interstitiel, de son bon entretien ;
- La vérification de la capacité technique et matérielle du patient ou de son entourage à télécharger les données sur la plateforme de visualisation des données stockées dans un serveur à distance, pouvant être consultées par le patient, son entourage ou le médecin.

- La vérification que le patient a toujours son schéma de remplacement, ainsi que la date de péremption de l'insuline, du stylo et du kit d'urgence ;
- La transmission de toute difficulté de prise en charge au centre initiateur.

Le PSDM ou le pharmacien d'officine vérifie la bonne transmission des données et détecte tout problème technique.

Le rappel aura lieu à 3 mois suivant la date d'installation, puis tous les 6 mois soit chez le PSDM ou pharmacien d'officine, soit au domicile du patient, ou selon toute autre modalité de télésanté autorisée, le cas échéant, pour les volets du suivi pour lesquels le suivi à distance est possible. Cette intervention est justifiée au domicile pour les personnes ayant des difficultés à se déplacer et pour permettre la formation technique continue des personnes de l'entourage (dont l'intervention est nécessaire dans le traitement) et ayant également des difficultés à se déplacer.

Selon les systèmes, des spécificités sont ajoutées. Concernant les systèmes intégrant des pompes non réutilisables dites pompes « patch » inscrites sur la LPPR, tel que le système OMNIPOD 5, il est précisé également que « Tous les 6 mois, dans le cadre du compte rendu de visite du PSDM ou du pharmacien d'officine, un récapitulatif complet de la consommation mensuelle des pompes à insuline « patch » par le patient est transmis au médecin prescripteur et au patient. Si, lors de ces visites à six mois ou à toute autre occasion, le PSDM ou le pharmacien d'officine constate une consommation inférieure, après consultation du médecin prescripteur, un accompagnement spécifique est proposé au patient par le PSDM ou le pharmacien d'officine, afin de déterminer avec lui les causes de cette sous-consommation, de vérifier le bon usage du dispositif médical et notamment sur les points d'insertion et le changement régulier des pompes « patch » en conformité avec les recommandations de la société savante ou de son prescripteur. Dans ce cas, le médecin prescripteur est tenu informé régulièrement, par le PSDM ou le pharmacien d'officine, de l'évolution des utilisations des pompes à insuline par le patient. ».

4.1.1.3 Données spécifiques

Aucune étude clinique spécifique au système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7) n'est disponible.

Le système DEXCOM G7 a été considéré comme substantiellement équivalent par la FDA selon une procédure 510(K) d'équivalence substantielle, par rapport au système DEXCOM G6⁴.

Comparaison des spécifications techniques entre les systèmes DEXCOM G7 et DEXCOM G6

DEXCOM G7 est une évolution du système DEXCOM G6, qu'il viendra, à terme, remplacer. Cette évolution par rapport au système DEXCOM G6 repose principalement sur les éléments suivants :

- Capteur « tout-en-un » avec transmetteur intégré (le système DEXCOM G6 intègre un capteur et un transmetteur séparé à fixer sur le capteur par « clipsage ») ;
- Durée de préchauffage (mise en route) plus courte (30 minutes) ;
- Délai supplémentaire optionnel de 12 heures au terme des 10 jours de port du capteur ;
- Dimensions des composants plus petites ;
- Possibilité de désactiver temporairement les sons d'alertes et alarmes (pendant 6 heures maximum).

Les différences entre les systèmes DEXCOM G6 et DEXCOM G7 sont détaillées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Différences entre les systèmes DEXCOM G6 et DEXCOM G7

Caractéristiques techniques	DEXCOM G6	DEXCOM G7
Caractéristiques générales		
Indication CE (âge)	Patient diabétique de type 1 ≥ 2 ans	Patient diabétique de type 1 ≥ 2 ans

⁴ FDA. 510(k) Substantial equivalence determination. Decision summary. Number K213919. https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/reviews/K213919.pdf

Caractéristiques techniques	DEXCOM G6	DEXCOM G7
Protection contre l'humidité	IP28 : protégé contre l'immersion dans l'eau jusqu'à une profondeur de 2,4 mètres pendant 24 heures	IP58 : protégé contre la pénétration de poussière et contre l'immersion dans l'eau jusqu'à une profondeur de 2,4 mètres pendant 24 heures
Spécifications du capteur		
Durée de vie du capteur	Jusqu'à 10 jours	Jusqu'à 10 jours + période de grâce optionnelle de 12 heures
Préchauffage	2 heures	30 minutes
Stérilisation	Stérilisation par radiation	Oxyde d'éthylène gazeux
Compatibilité	Non compatible avec les composants de la génération précédente	Non compatible avec les produits DEXCOM précédents
Spécifications du transmetteur		
Transmetteur	Distinct du capteur	Inclus dans le capteur
Durée de vie du transmetteur	3 mois	10 jours (celle du capteur)
Type, taille et composition des piles du transmetteur	Type SR1130R 11,6 x 3,1 mm Silver Oxide Battery	Type CR1216 12,5 x 1,6 mm Lithium Manganese Primary / Coin Cell Battery
Dimensions capteur/transmetteur hors adhésif (L x l x H)	4,57 x 3,05 x 1,52 cm	2,74 x 2,41 x 0,47 cm
Poids capteur + transmetteur (g)	12 g	3,2 g
Spécifications de l'applicateur du capteur		
Dimensions (L x l x H) de l'applicateur (mm)	116 x 63 x 48 mm	63 x 63 x 64 mm
Poids applicateur	82 g	72 g
Spécifications du récepteur		
Option d'affichage sur Smartphone	Oui	Oui
Dimensions du récepteur (L x l x H)	10,67 x 6,35 x 1,5 cm	9,3 x 5,0 x 1,1 cm
Poids du récepteur	55 g	55 g
Capacité de mémoire	30 jours de données de glucose	180 jours de données de glucose
Batterie du récepteur	Rechargeable (autonomie 2 jours) Batterie Lithium Ion	Rechargeable (autonomie 7 jours) Batterie Lithium Ion
Alarmes et alertes		
Alarme Glycémie Très Basse ≤ 55 mg/dL	Obligatoire (non désactivable)	Obligatoire (désactivable temporairement)
Alertes Glycémie haute et basse	Glucose Haut/ Glucose Bas (choix du seuil paramétrable par le patient)	Glucose Haut/ Glucose Bas (choix du seuil paramétrable par le patient)
Alerte prédictive d'hypoglycémie à 55 mg/dL dans les 20 prochaines minutes	Oui	Oui
Alerte hyperglycémie différée dans le temps	Augmentation ou diminution rapide du taux de glucose	Augmentation ou diminution rapide du taux de glucose
Option désactivation temporaire de toutes les alarmes	Non	Oui
Connectivité		
Affichage des données	Récepteur DEXCOM G6	Récepteur DEXCOM G7
Connexions aux pompes à insuline	Oui	Oui
Sites de pose		
Arrière du bras	Oui	Oui
Abdomen	Oui	Oui
Haut de la fesse	Oui (seulement les enfants 2-17 ans)	Oui (seulement les enfants 2-6 ans)

4.1.1.4 Événements indésirables

Matéριοvigilance

Les données issues de la matériovigilance sur la période 2022-2024 (année en cours) transmises par le demandeur, relatives aux pompes à insuline T : SLIM X2, dans le monde (hors Europe), en Europe (hors France) et en France, sont présentées dans les tableaux 3 (version 7.6) et 4 (version 7.7). Ces données de matériovigilance ne séparent pas l'utilisation des pompes T : SLIM X2 en boucle semi-

fermée ou en boucle ouverte. La version 7.7 n'étant pas commercialisée en France, aucun événement de matériovigilance n'a été déclaré.

Tableau 3 : synthèse des événements concernant les pompes à insuline T : SLIM X2 (version 7.6), dans le monde (hors Europe), en Europe (hors France) et en France

Année (Monde / Europe / France)	2022	2023	2024 (en cours)	TOTAL
POD OMNIPOD 5				
Nombre total d'événements rapportés	715 / 37 / 0	7659 / 462 / 15	5365 / 336 / 63	13739 / 835 / 78
Nombre total d'événements rapporté au nombre d'unités vendues (%)	1,23% / 0,57% / 0%	23,37% / 2,93% / 0,69%	- / - / 3%	15,10% / 3,76% / 1,83%
Type d'événements rapportés - Cliniques				
Décès	1 / 0 / 0	6 / 1 / 0	4 / 1 / 0	11* / 2* / 0
Événements cliniques spécifiques :				
– Gestion du diabète	14 / 0 / 0	109 / 2 / 0	56 / 2 / 0	179 / 4 / 0
– Acidocétose diabétique	6 / 0 / 0	45 / 2 / 0	19 / 0 / 0	70 / 2 / 0
– Hyperglycémie	189 / 4 / 0	2002 / 33 / 1	1029 / 31 / 0	3220 / 68 / 1
– Hypoglycémie	205 / 3 / 0	1772 / 23 / 1	631 / 15 / 1	2608 / 41 / 2
Dont ceux avec hospitalisation:				
– Gestion du diabète	7 / 0 / 0	87 / 2 / 0	44 / 2 / 0	138 / 4 / 0
– Acidocétose diabétique	6 / 0 / 0	45 / 2 / 0	19 / 0 / 0	70 / 2 / 0
– Hyperglycémie	45 / 2 / 0	433 / 12 / 0	206 / 16 / 0	684 / 30 / 0
– Hypoglycémie	9 / 0 / 0	70 / 9 / 0	42 / 2 / 0	121 / 11 / 0
Type d'événements rapportés- Produits				
Problème avec CONTROL-IQ	13 / 2 / 0	156 / 13 / 0	77 / 4 / 0	246 / 19 / 0
Batterie	23 / 0 / 0	380 / 80 / 5	988 / 53 / 18	1391 / 133 / 23
Ecran	2 / 4 / 0	68 / 66 / 2	87 / 48 / 4	157 / 118 / 6
Occlusion	46 / 0 / 0	780 / 8 / 0	607 / 11 / 0	1433 / 19 / 0
Arrêt inattendu	11 / 3 / 0	52 / 17 / 1	46 / 11 / 6	109 / 31 / 7

* Selon le demandeur, les onze décès ont été observés aux Etats-Unis et deux décès observés en Europe ont eu lieu en Allemagne et en Norvège. Ils étaient tous associés à la gestion du diabète.

Tableau 4 : synthèse des événements concernant les pompes à insuline T : SLIM X2 (version 7.7), dans le monde (hors Europe), en Europe (hors France)

Année (Monde / Europe)	2022	2023	2024 (en cours)	TOTAL
POD OMNIPOD 5				
Nombre total d'événements rapportés	-	123 / -	1544 / 337	1667 / 337
Nombre total d'événements rapporté au nombre d'unités vendues (%)	-	0,35% / -	5,98% / 2,75%	2,72% / 2,75%
Type d'événements rapportés - Cliniques				
Décès	-	0 / -	0 / 1	0 / 1*
Événements cliniques spécifiques :				
– Gestion du diabète	-	3 / -	16 / 2	19 / 2
– Acidocétose diabétique	-	0 / -	7 / 0	7 / 0
– Hyperglycémie	-	16 / -	305 / 45	321 / 45
– Hypoglycémie	-	43 / -	295 / 16	338 / 16
Dont ceux avec hospitalisation:				
– Gestion du diabète	-	2 / -	12 / 2	14 / 2
– Acidocétose diabétique	-	0 / -	7 / 0	7 / 0
– Hyperglycémie	-	6 / -	58 / 16	64 / 16
– Hypoglycémie	-	1 / -	19 / 3	20 / 3
Type d'événements rapportés- Produits				
Problème avec CONTROL-IQ	-	4 / -	26 / 2	30 / 2
Batterie	-	5 / -	250 / 50	255 / 50
Ecran	-	2 / -	12 / 49	14 / 49
Occlusion	-	5 / -	126 / 5	131 / 5
Arrêt inattendu	-	1 / -	9 / 13	10 / 13

* Selon le demandeur, le décès observé en Europe a eu lieu en Suède et était associé à la gestion du diabète.

Les données issues de la matériovigilance sur la période 2022-2024 (année en cours) transmises par le demandeur, relatives au système DEXCOM G7 survenues dans le monde (France et Europe inclus), sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5 : synthèse des événements concernant le système DEXCOM G7 survenus dans le monde (France et Europe inclus)

Année	2022	2023	2024 (en cours)	TOTAL
Nombre total d'événements rapportés	508	49308	72815	122631
Nombre total d'événements rapporté au nombre d'unités vendues (%)	0,21%	0,27%	0,28%	0,28%
Principaux types d'événements rapportés				
Type 1 - Par code de classification (événements ≥ 200)	508	48886	71767	121161
012 Précision du CGM	102	5722	10453	-
021 Réaction cutanée	2	55	286	-
025 Mauvaise adhérence du patch	0	11	286	-
042 "Pas de relevés", "Erreur de capteur" ou "Bref problème de capteur"	0	12	865	-
045 Autres	0	126	218	-
048 Fil du capteur cassé	1	434	2202	-
075 Saignement	0	6	207	-
076 Filament du capteur détaché/manquant	3	2310	8730	-
096 Informations insuffisantes pour la classification de la plainte	0	828	1587	-
109 Aiguille ou canule cassée/détachée	0	222	2209	-
113 Difficultés d'appairage	0	212	300	-
115 Perte de signal sur 1 heure	25	23099	25853	-
122 Perte de signal égale ou inférieure à 1 heure	0	0	410	-
123 Expiration précoce du capteur	1	1721	2908	-
125 Défaillance du capteur tout-en un	1	23	1329	-
214 Déploiement de l'appliqueur	0	0	358	-
225 Crash de l'application Dexcom	0	0	303	-
236 Canule tordue après insertion	0	0	223	-
240 Aucun problème observé	0	0	355	-
518 "Pas de relevés", "Erreur de capteur" ou "Bref problème de capteur" en moins d'une heure	0	0	1247	-
012 Précision du CGM	285	7797	6536	-
048 Fil du capteur cassé	1	127	222	-
076 Fil du capteur détaché/manquant	15	904	1416	-
109 Aiguille ou canule cassée/détachée	1	55	283	-
113 Appairage	3	641	37	-
115 Perte de signal sur 1 heure	59	4194	2359	-
123 Expiration précoce du capteur	2	234	205	-
Type 2 - Par type de blessure	4	422	1047	1473
Réaction à l'adhésif	2	64	179	-
Saignement	0	8	12	-
Hyperglycémie	0	104	269	-
Hypoglycémie	1	215	405	-
Aucune information	0	9	35	-
Site de ponction de l'aiguille	0	10	72	-
Point de ponction de l'aiguille ; Douleur	0	0	2	-
Autres	1	1	8	-
Douleur	0	0	2	-
Fil retenu	0	10	63	-
Choc	0	1	0	-
Type 3 - Par type de blessure	0	0	1	1
Décès du patient	0	0	1*	-

*Non imputable au système DEXCOM G7, selon le fabricant

4.1.1.5 Données manquantes

Des données spécifiques objectivant, dans la population revendiquée, l'impact du système intégrant les références du système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7) sur l'équilibre glycémique et la qualité de vie des patients à moyen terme et confirmant l'absence de risque assorti à l'utilisation du système, notamment sur la survenue des épisodes d'hypoglycémies sévères sont nécessaires. D'autre

part, la Commission juge important de disposer de données concernant le taux d'utilisation du système en boucle semi-fermée.

4.1.1.6 Bilan des données

Aucune étude clinique spécifique au système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7) n'est disponible.

Le système DEXCOM G7 a été considéré comme substantiellement équivalent par la FDA selon une procédure 510(K) d'équivalence substantielle, par rapport au système DEXCOM G6. Dès lors, l'extrapolation des données à DEXCOM G7 portant sur DEXCOM G6 est possible.

4.1.2 Place dans la stratégie thérapeutique

Le système CONTROL-IQ est un dispositif médical destiné à l'**autosurveillance** et à l'**autotraitement** des patients diabétiques de type 1.

L'équilibre glycémique représente le principal objectif de la prise en charge du patient adulte diabétique de type 1 pour prévenir les complications vasculaires à long terme et éviter les complications métaboliques aiguës. Il repose sur le traitement pharmacologique et sur différentes méthodes de surveillance de l'équilibre glycémique.

Le traitement pharmacologique du contrôle glycémique des patients adultes diabétiques de type 1 repose sur une insulinothérapie mimant la sécrétion physiologique de pancréas grâce à un schéma basal/bolus, obtenu soit par multi-injection, soit par pompe.

Le choix entre l'insulinothérapie intensive par multi-injections ou par pompe à insuline externe repose notamment sur les préférences des patients.

Chez ces patients, une autosurveillance glycémique est indispensable. Elle doit être réalisée quotidiennement de manière pluriquotidienne. Cette mesure permet l'ajustement du traitement et est la méthode ambulatoire de référence. En général, plus le traitement est optimisé, plus le nombre de glycémies à réaliser est élevé. Il est démontré que l'amélioration de l'HbA1c est corrélée au nombre de tests quotidiens.

La mesure du glucose interstitiel est un outil supplémentaire d'autosurveillance permettant au patient d'adapter plus fréquemment ses décisions thérapeutiques, en particulier ses doses d'insuline. Elle peut être assurée par divers moyens :

- Des systèmes de mesure en continu du glucose interstitiel (capteurs, transmetteurs et récepteurs) ;
- Les systèmes flash d'autosurveillance du glucose interstitiel (capteur et lecteur visant à obtenir les résultats de glucose interstitiel à partir du capteur par scan (balayage du lecteur au dessus du capteur)).

Toutefois, l'autosurveillance par l'un de ces systèmes de mesure en continu du glucose interstitiel inscrits sur la LPPR ne permet pas de se substituer totalement aux mesures de glycémie capillaire dans la mesure où :

- Les systèmes de mesure en continu du glucose interstitiel nécessitent une mesure de glycémie capillaire dans certaines situations, notamment en cas de discordance entre les symptômes et les valeurs affichées ou, le cas échéant, pour la calibration ;

- Les systèmes flash d'autosurveillance du glucose interstitiel ne requièrent pas de calibration, mais nécessitent une mesure de glycémie capillaire confirmatoire, notamment en cas de discordance entre les symptômes et les résultats du système flash.

Chez les patients traités par pompe à insuline, la mesure en continu du glucose est parfois associée à des systèmes de suspension ou de modification du débit basal, s'appuyant sur les données issues des dispositifs de mesure en continu ; ces systèmes peuvent avoir un intérêt chez certains patients affectés par des hypoglycémies, en particulier sévères ou non ressenties⁵.

En plus de cette autosurveillance quotidienne, un suivi systématique de l'équilibre glycémique par la mesure de l'HbA1c 2 à 4 fois par an⁶ est recommandée. L'objectif thérapeutique, concrétisé par une HbA1c cible, est adapté à la situation clinique de chaque patient (sujet âgé de 65 ans et plus, insuffisant rénal...) ⁷.

La mesure en continu du glucose interstitiel permet le recueil de différents paramètres de suivi instantané de l'équilibre glycémique, notamment le temps passé dans l'intervalle thérapeutique ou time in range (TIR). Ce paramètre est un outil complémentaire à la mesure de l'HbA1c^{8,9,10} permettant l'optimisation du suivi glycémique du patient.

D'autres examens biologiques (dosage de glucose et de corps cétoniques dans les urines, mesure de la glycémie veineuse à jeun...) et cliniques (fond d'œil, tests de sensibilité...) peuvent être nécessaires au suivi individuel.

Les systèmes de boucle semi-fermée dédiés à la gestion automatisée du diabète de type 1 constituent un nouveau moyen disponible pour aider les patients à optimiser leur contrôle métabolique.

Conclusion sur l'intérêt du produit

Au vu données disponibles et de l'apport potentiel de ce type de technologie dans l'automatisation du traitement, la Commission considère que le système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7) a un intérêt chez les patients diabétiques de type 1, adultes et enfants âgés d'au moins 6 ans dont l'objectif glycémique n'est pas atteint en dépit d'une insulinothérapie intensive bien conduite (dose quotidienne totale d'insuline ≥ 10 unités par jour), par perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe externe) et d'une autosurveillance glycémique pluriquotidienne ($\geq 4/j$).

La Commission constate l'absence de données spécifiques objectivant l'impact du système CONTROL-IQ sur l'équilibre glycémique et la qualité de vie des patients à moyen terme dans l'indication retenue et confirmant l'absence de risque assorti à l'utilisation du système, notamment sur la survenue des épisodes d'hypoglycémies sévères.

⁵ Éducation à l'utilisation pratique et à l'interprétation de la Mesure Continue du Glucose : position d'experts français. Société Francophone du Diabète, 2017. https://www.sfdiabete.org/sites/www.sfdiabete.org/files/files/ressources/mmm_referentielmcg_ep11.pdf

⁶ ALD n°8. Diabète de type 1 chez l'adulte. Actualisation 2014. https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_419399/fr/ald-n8diabete-de-type-1-chez-l-adulte

⁷ Référentiels bonnes pratiques actualisés. SFD paramédical, 2017.

⁸ Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: recommendations from the International Consensus on time in range. Diabetes Care. 2019 ; 42: 1593 – 1603.

⁹ Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, Kollman C, Li Z, Brown AS et al. Validation of time in range as an outcome measure for diabetes clinical trials. Diabetes Care. 2019 ; 42(3):400-405.

¹⁰ Hirsch IB, Sherr JL, Hood KK. Connecting the dots: validation of time in range metrics with microvascular outcomes. Diabetes Care. 2019 ; 42(3): 345-348.

4.2 Intérêt de santé publique

4.2.1 Gravité de la pathologie

Le diabète de type 1 est dû à une carence en insuline résultant de la destruction des cellules bêta du pancréas ; le traitement repose sur une insulinothérapie mimant la sécrétion physiologique du pancréas grâce à un schéma basal/bolus, obtenu soit par multi-injection, soit par pompe. L'objectif de ce traitement est d'approcher la normoglycémie afin de prévenir, à long terme, les complications dégénératives du diabète qui sont sources de handicaps, d'incapacités, d'altération de la qualité de vie et d'augmentation de la mortalité chez les personnes atteintes. À court terme, les complications aiguës du diabète sont des urgences métaboliques (malaises voire coma) par hyperglycémie et acidocétose ou par hypoglycémie. Un contrôle métabolique durablement obtenu est nécessaire pour prévenir ces complications. La HAS recommande comme objectif thérapeutique une HbA1c < 7 ou 7,5%¹¹ dans le diabète de type 1, tout en limitant les risques d'hypoglycémies et en respectant la qualité de vie des patients.

4.2.2 Épidémiologie de la pathologie

En 2023, la prévalence du diabète, estimée à partir de la base de données THIN¹², était de plus de 4,5 millions de patients (4 529 164 patients). Parmi ces patients, les patients de moins de 18 ans représentaient 32 740 enfants diabétiques, soit 0,7% de la population diabétique suivie par des médecins généralistes libéraux¹³.

Les patients ayant un diabète de type 1 (DT1) représentaient 320 943 patients soit 7% des patients diabétiques. Parmi ces patients, les patients de moins de 18 ans représentaient 6,7% de la population DT1, soit 21 345 enfants diabétiques de type 1. Les patients entre 0 et 7 ans représentaient 1,2% des DT1, soit 3 900 patients. Parmi l'ensemble des patients diabétiques de type 1, 64,8% avaient une HbA1c au-dessus de 7% et 35,3% au-dessus de 8%.

Ces données sont en accord avec les données d'Entred qui précisait que le diabète de type 1 représentait 5,6 % des patients diabétiques selon les résultats de l'enquête¹⁴.

4.2.3 Impact

Les systèmes de boucle semi-fermée dédiés à la gestion automatisée du diabète de type 1 constituent une évolution technologique bénéfique pour aider les patients à optimiser leur contrôle glycémique. Pour ce type de technologies, des impacts en termes de diminution des complications à long terme et des hospitalisations liées aux complications métaboliques aiguës sont attendus.

¹¹ Fiche de bon usage des dispositifs médicaux

http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/autoanalyse_glycemie_2007_2007_11_13_10_25_9_463.pdf

¹² La base de données THIN de la société GERS DATA est un observatoire de médecins libéraux (généralistes et spécialistes) sur le suivi longitudinal de la prise en charge des patients en ville. Elle repose sur un recueil, en temps réel, de l'ensemble des consultations effectuées par les médecins panélistes. Seul le panel des médecins généralistes (2 000 médecins) a été utilisé dans l'analyse. Les données relatives aux patients sélectionnés ont été extrapolées en utilisant la population standardisée par âge et sexe de l'INSEE. Il est à noter que ce chiffre est sous-estimé car il ne prend pas en compte les patients diabétiques suivis par un médecin endocrinologue de ville ou suivis en milieu hospitalier.

¹³ Assurance maladie. Diabète [En ligne]. Paris: CNAM; 2024. https://data.ameli.fr/pages/pathologies/?refine.patheo_niv1=Diab%C3%A8te

¹⁴ Druet C, Bourdel-Marchasson I, Weill A, Eschwege E, Penfornis A, Fosse S, et al. Le diabète de type 2 en France : épidémiologie, évolution de la qualité de la prise en charge, poids social et économique. Entred 2007. La Presse Médicale 2013;42(5):830-8. <https://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2013.02.312>

Le système CONTROL IQ répond à un besoin déjà couvert par les systèmes de boucle semi-fermée inscrits sur la LPPR.

Conclusion sur l'intérêt de santé publique

Compte tenu de la fréquence et de la gravité du diabète de type 1, et de l'intérêt potentiel des systèmes en boucle semi-fermée pour diminuer les complications associées, le système CONTROL IQ a un intérêt de santé publique.

4.3 Conclusion sur le Service Attendu (SA)

La Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé estime que le Service Attendu (SA) est suffisant pour l'inscription du système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7) sur la liste des Produits et Prestations et prévue à l'article L.165-1 du code de la sécurité sociale.

La Commission recommande une inscription sous nom de marque et retient les indications suivantes :

Patients diabétiques de type 1, adultes et enfants âgés d'au moins 6 ans dont l'objectif glycémique n'est pas atteint en dépit d'une insulinothérapie intensive bien conduite (dose quotidienne totale d'insuline ≥ 10 unités par jour), par perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe externe) et d'une autosurveillance glycémique pluriquotidienne ($\geq 4/j$).

5. Éléments conditionnant le Service Attendu (SA)

5.1 Spécifications techniques minimales

Aucune exigence supplémentaire par rapport aux spécifications techniques proposées par le fabricant.

Garantie :

La durée de garantie de la pompe à insuline est de 4 ans.

Conditions d'élimination / Recyclage :

Le prestataire organise la collecte de la pompe à insuline.

La gestion du retour des capteurs DEXCOM G7 usagés est assurée via les boîtes de recyclage selon les procédures mises en place. L'applicateur du capteur permettant son insertion et le capteur sont éliminés dans des boîtes de recyclage mises à disposition gratuitement des patients. Le patient doit avoir à sa disposition lors de la délivrance du système DEXCOM G7, un nombre suffisant de boîtes de recyclage (4 boîtes de 4 L pour environ 36 applicateurs et 36 capteurs par an, selon les recommandations du distributeur). L'organisme DASTRI est chargé de la collecte des boîtes auprès des pharmacies d'officine et assure le recyclage des applicateurs de capteurs et des capteurs.

5.2 Modalités de prescription et d'utilisation

Le système est destiné aux patients ayant reçu une éducation thérapeutique adaptée à leur pathologie et une formation initiale spécifique à l'emploi de ce système.

Prescription

La prescription du système CONTROL-IQ ainsi que la formation spécifique des patients ou de leur entourage à l'utilisation de ce traitement doivent être assurées par un centre initiateur de pompes à insuline, dans un établissement hospitalier ou non, public ou privé, adulte ou pédiatrique, répondant au cahier des charges définis ci-dessous. Ces systèmes sont indiqués chez les patients ayant déjà utilisé une pompe à insuline externe. Les centres initiateurs de pompes à insuline externes, portables, programmables inscrites sous descriptions génériques sur la LPPR sont définis dans l'arrêté du 17 juillet 2006.

L'équipe du centre initiateur doit avoir reçu la formation adéquate à l'utilisation du dispositif. La prescription initiale est validée par une demande d'accord préalable du service médical placé auprès des caisses de l'Assurance Maladie.

Chez l'adulte, le renouvellement annuel est assuré par un diabétologue d'un centre initiateur de pompes désignés ci-dessus. Les renouvellements intermédiaires peuvent être assurés par le diabétologue de suivi ou par le diabétologue du centre initiateur. Pour ces renouvellements intermédiaires, des échanges entre le centre initiateur et le diabétologue de suivi sont souhaitables pour assurer au patient un suivi optimal.

Chez l'enfant, le renouvellement peut être effectué par un pédiatre expérimenté en diabétologie du centre initiateur pédiatrique désigné ci-dessus ou d'une structure pédiatrique travaillant en concertation avec le centre initiateur pédiatrique.

La prescription doit préciser :

- la marque et le modèle du système ;
- la marque et le modèle des consommables et le nombre nécessaire par mois.

Toute prescription pour un changement de système doit être faite dans un centre initiateur. Ce changement ne peut pas intervenir avant 4 ans sans préjudice des dispositions de l'article R. 165-24.

Centre initiateur pour adulte

Un centre initiateur pour adultes doit s'appuyer sur une équipe multi professionnelle formée à la prise en charge intensive du diabète, notamment à l'éducation thérapeutique, et au traitement par pompe à insuline. Cette équipe est composée notamment de deux médecins spécialistes en endocrinologie et métabolisme, d'une infirmière et d'une diététicienne. L'équipe doit participer au moins une fois par an à une formation continue sur les pompes. L'équipe confirme l'indication du traitement par pompe conformément aux données relatives à la prise en charge et aux recommandations professionnelles de bonne pratique. Au moins 10 débuts de traitements par pompe par an et au moins 25 patients suivis régulièrement après trois ans de fonctionnement sont nécessaires pour un niveau d'implication et de compétence suffisant du centre. Les patients sont adressés au centre initiateur pour débiter le traitement après une période d'évaluation de la prise en charge et de discussion de l'indication par le diabétologue de suivi (document écrit). Une astreinte médicale 24h/24 est assurée par l'équipe diabétologique du centre initiateur. Le centre doit disposer, en interne ou à proximité, d'une structure d'accueil des urgences diabétologiques. Un programme structuré d'éducation concernant les pompes est élaboré et écrit, ainsi que des documents d'évaluation et de synthèse. Des documents écrits concernant les différents aspects de l'éducation au traitement sont remis au patient notamment en ce qui concerne la conduite à tenir en cas d'incident et le schéma de remplacement, ainsi que la conduite à tenir lors des astreintes de son centre. L'initiation au traitement requiert une formation intensive du patient qui peut être réalisée en hospitalisation. La structure multi professionnelle réalise une

réévaluation annuelle de l'opportunité de la poursuite du traitement par pompe à insuline chez un patient donné. Un centre initiateur a trois grandes missions qui sont l'initiation du traitement, la réévaluation annuelle et la formation des soignants.

Centre initiateur pédiatrique

L'équipe du centre initiateur pédiatrique doit être composée d'un pédiatre expérimenté en diabétologie, d'une infirmière ou puéricultrice formée à la prise en charge intensive du diabète, notamment à l'éducation thérapeutique, et au traitement par pompe à insuline et d'une diététicienne ayant une compétence dans le diabète de l'enfant. L'équipe doit participer au moins une fois par an à une formation continue sur les pompes. La structure pédiatrique d'initiation du traitement ambulatoire par pompe doit assurer le suivi simultané d'au moins 50 enfants diabétiques et le suivi d'au moins 5 enfants sous pompe au terme de deux ans de fonctionnement. L'indication du traitement par pompe est posée par le centre initiateur pédiatrique après une période d'évaluation de la prise en charge. L'initiation au traitement requiert une formation intensive qui peut être réalisée en hospitalisation. Cette formation s'adresse à l'enfant mais également aux parents. Un programme structuré d'éducation concernant les pompes est élaboré et écrit, ainsi que des documents d'évaluation et de synthèse. Des documents écrits concernant les différents aspects de l'éducation au traitement sont remis au patient comme aux parents, notamment en ce qui concerne la conduite à tenir en cas d'incident et le schéma de remplacement, ainsi que la conduite à tenir lors des astreintes. La structure travaille en coordination avec un secteur d'hospitalisation à proximité équipé pour l'accueil des urgences. Une astreinte médicale téléphonique est assurée 24h/24. Le suivi de l'enfant est assuré par un pédiatre expérimenté en diabétologie du centre initiateur pédiatrique ou d'une structure pédiatrique travaillant en concertation avec le centre initiateur pédiatrique selon l'organisation régionale. Le centre initiateur assure l'évaluation annuelle de ce traitement. Dans les rares cas où il n'y aurait pas de centre initiateur pédiatrique dans une région, un centre initiateur pour adultes (tel que défini précédemment) pourrait être amené à prendre en charge un enfant, en collaboration avec une équipe pédiatrique régionale qui suit des enfants diabétiques (expertise diabète de l'enfant). Cette équipe doit néanmoins respecter les spécificités pédiatriques pour les indications, la phase préalable à l'indication, les contre-indications, les critères d'arrêt et d'évaluation annuelles.

Formation initiale du patient ou de son entourage

Avant prescription, la formation initiale spécifique du patient ou de son entourage à l'emploi de ce dispositif doit lui permettre d'acquérir la maîtrise de :

- L'insertion des capteurs ;
- L'apprentissage du fonctionnement de la pompe et son utilisation ;
- La réalisation des calibrations, le cas échéant ;
- L'utilisation et la gestion de la technologie, ainsi que l'interprétation des informations fournies par le système pour optimiser leur traitement ;
- L'utilisation du système de suivi et d'analyse des données, permettant leur téléchargement sur une plateforme de visualisation des données stockées dans un serveur à distance, pouvant être consultées par le patient, son entourage ou le médecin.

Éducation spécifique du patient ou de son entourage

Avant prescription, les patients ou leur entourage doivent avoir reçu une éducation spécifique leur permettant d'interpréter et d'utiliser les informations fournies par le système CONTROL-IQ pour optimiser leur traitement. Cette éducation spécifique doit notamment concerner l'insulinothérapie

fonctionnelle nécessaire au comptage des glucides lors des repas ainsi que l'utilisation de la technologie du système en boucle semi-fermée.

Modalités de prise en charge

Les modalités de prise en charge du système devront permettre la mise à disposition dans le cadre d'une prescription de longue durée du système, après une période initiale de 3 mois.

Période initiale

Avant prescription à long terme, les modalités de prise en charge devront permettre la mise à disposition du système CONTROL-IQ pour une période d'essai, d'un mois maximum, pour tout patient candidat au système CONTROL-IQ. Cette période doit permettre de sélectionner les patients motivés, capables de porter et d'utiliser le système selon :

- Les critères de poursuite suivants :
 - Adhésion du patient à la technologie ;
 - Temps de port du capteur suffisant (au minimum 75% du temps) ;
 - Utilisation suffisante du système (temps d'utilisation minimal en boucle semi-fermée de 75%).
- Les critères d'arrêt suivants :
 - Choix du patient ou de son entourage ;
 - Mauvaise tolérance ;
 - Non-respect des consignes demandées par le système ;
 - Temps de port du capteur inférieur à 75% du temps ;
 - Temps d'utilisation du système en mode boucle semi-fermée inférieur à 75% ;
 - Non-respect des consignes de consultation de suivi ;
 - Non-respect du matériel.

Pour les patients poursuivant l'utilisation du système après la période d'essai, une évaluation à 3 mois doit être effectuée afin d'envisager ou non la poursuite du système. Cette évaluation se fonde sur les critères précédemment cités auxquels s'ajoute une évaluation clinique au regard des objectifs fixés *a priori* (hypoglycémies sévères, décompensation acido-cétosique, temps passé au-dessus ou en dessous des valeurs seuils fixées) ou biologique (HbA1c).

Poursuite du traitement

Pour les patients poursuivant l'utilisation du système à l'issue de cette période initiale, une réévaluation, selon les mêmes critères qu'à trois mois et au moins annuelle chez l'adulte (plus fréquemment chez l'enfant, idéalement tous les 3 mois), devra être effectuée en vue du renouvellement de la prescription du système. La dégradation de l'équilibre métabolique ou de la qualité de vie peuvent conduire à l'arrêt de l'utilisation du système.

Modalités d'utilisation

Ce système n'est pas destiné à se substituer totalement à la mesure de la glycémie capillaire.

L'autosurveillance glycémique est recommandée dans les situations suivantes :

- Indisponibilité du capteur : déconnexion (distance Bluetooth) lors de la phase d'initiation dans les 1 heure après tout changement de capteur, problème technique ;

- Si les valeurs de glucose interstitiel affichées sur le contrôleur ne reflètent pas les symptômes d'une glycémie basse/élevée ;
- Quand une alarme indique la nécessité d'effectuer une calibration (échec d'envoi de la calibration, erreur du capteur, code propre à chaque capteur non renseigné).

6. Amélioration du Service Attendu (ASA)

6.1 Comparateur(s) retenu(s)

Ceux retenus dans l'avis de la Commission du 23/07/2024 sur les systèmes de boucle semi-fermée :
Les autres systèmes en boucle semi-fermée inscrits sur la LPPR.

6.2 Niveau(x) d'ASA

Les données disponibles ne permettent pas la comparaison du système CONTROL-IQ avec les autres systèmes en boucle semi-fermée inscrits sur la LPPR.

La Commission s'est prononcée pour une absence d'amélioration du Service attendu (ASA V) de CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + capteur de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G7) par rapport aux autres systèmes en boucle semi-fermée inscrits sur la LPPR

7. Études complémentaires devant être présentées à l'occasion du renouvellement de l'inscription

Dans son avis du 26/04/2022, la Commission a subordonné le renouvellement d'inscription du système CONTROL-IQ (pompe à insuline T : SLIM X2 intégrant la technologie CONTROL-IQ + système de mesure du glucose interstitiel DEXCOM G6) à la réalisation d'une étude clinique prospective exhaustive sur l'ensemble des patients utilisateurs du système. Les résultats devront documenter, après au moins 1 an d'utilisation :

- L'intérêt sur l'équilibre glycémique et la qualité de vie ;
- Les complications ;
- Le taux d'utilisation du système en boucle semi-fermée.

La Commission maintient sa demande de disposer des résultats de cette étude intégrant les nouvelles références du système CONTROL-IQ avec le capteur DEXCOM G7. Les résultats devront être individualisés selon les systèmes utilisés. L'évaluation de ces résultats pourra aboutir à la recommandation par la CNEDiMTS du maintien ou à la suppression de prise en charge du système CONTROL-IQ concerné.

8. Durée d'inscription proposée

5 ans

9. Population cible

La population cible est celle des :

- Patients diabétiques de type 1, adultes et enfants âgés d'au moins 6 ans dont l'objectif glycémique n'est pas atteint en dépit d'une insulinothérapie intensive bien conduite (dose quotidienne totale d'insuline ≥ 10 unités par jour), par perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe externe) et d'une autosurveillance glycémique pluriquotidienne ($\geq 4/j$).

L'analyse de la base de données THIN a estimé en 2023 le nombre de patients diabétiques de type 1 associant une insuline basale à au moins un type d'insuline rapide ou prémix à 197 116 patients. Parmi ces patients, 69,7 % avaient un taux d'HbA1c > 7 %, soit une population estimée à 137 390 patients³. Les données épidémiologiques ne permettent pas d'estimer la population de patients diabétiques de type 1 sous insulinothérapie intensive par perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe externe).

Une estimation de la population rejointe a été réalisée à partir des données de remboursement de l'Assurance maladie¹⁵. Le tableau ci-dessous mentionne le nombre de bénéficiaires ayant eu un remboursement par l'Assurance maladie selon les codes LPPR 1115047, 1102330 et 1131170, entre 2019 et 2023.

Nombre de bénéficiaires	2019	2020	2021	2022	2023
OMNIPOD Forfait journalier POD (code 1115047)	32 046	35 669	33 553	24 711	17 520
OMNIPOD DASH Forfait journalier POD (code 1102330)	NA	901	13 953	24 995	33 279
POMPE EXTERNE À INSULINE (avec tubulure extérieure) Location et prestation, forfait journalier (code 1131170)	50 098	48 999	51 013	54 170	54 150
Total	82 114	85 569	98 519	103 876	104 949

D'après ces données, la part des patients diabétiques de type 1, dans cette population utilisatrice de pompe à insuline, n'est pas connue.

De ce fait, une analyse des patients diabétiques utilisant une pompe à insuline a été conduite à partir de la base de données THIN pour déterminer la part des patients DT1 et DT2. Cette analyse a consisté à extraire tous les patients diabétiques utilisant une pompe à insuline à partir des codes LPP, uniquement chez le médecin généraliste. Finalement, le nombre de patients sous pompe à insuline était de 89 060 en 2023.

Il est à noter que ce chiffre est sous-estimé car il ne prend pas en compte les patients diabétiques suivis par un médecin endocrinologue de ville ou suivis en milieu hospitalier. À partir des données du panel, les patients diabétiques utilisant une pompe étaient pour 74 % d'entre eux des patients DT1. Ces données sont concordantes avec les données disponibles par ailleurs qui rapportent en 2015¹⁶ que 73 % des patients sous pompe étaient des patients diabétiques de type 1.

En appliquant ces chiffres à l'année 2023, on peut estimer que 77 000 patients diabétiques de type 1 seraient utilisateurs d'une pompe à insuline.

¹⁵ Source : Open LPP : base complète sur les dépenses de dispositifs médicaux inscrits à la liste de produits et prestations (LPP) interrégimes. <http://open-data-assurance-maladie.ameli.fr/LPP/index.php>

¹⁶ Assurance maladie. Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses. Propositions de l'Assurance Maladie pour 2020. Paris: CNAM; 2019. <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/2019-rapport-propositions-pour-2020-charges-produits>

Parmi ces patients diabétiques de type 1 sous pompe à insuline, il n'existe pas de données épidémiologiques permettant d'estimer le nombre de patients susceptibles d'utiliser ces systèmes. Il s'agit donc d'une estimation maximale.

Au total, la population cible est difficile à estimer. Au vu des données disponibles, elle a été estimée en 2023 au maximum à 77 000 patients.