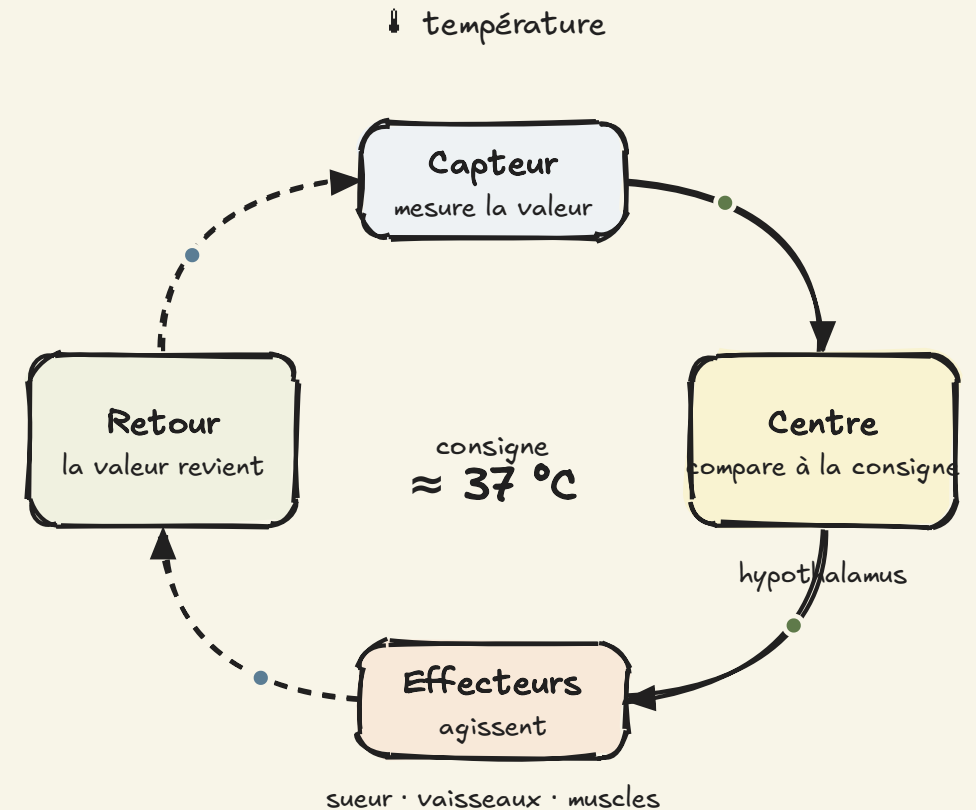


Une boucle pour toute l'année

Métabolisme, régulation, température : les concepts qui relient tout

Vous êtes au tout début de votre formation. Ce chapitre est court, mais il vous donne un outil que vous retrouverez dans chaque système du corps. On part de zéro, et on avance pas à pas.

D'après le support de Dr Justine Maurin · Velay académie · 11 septembre 2026



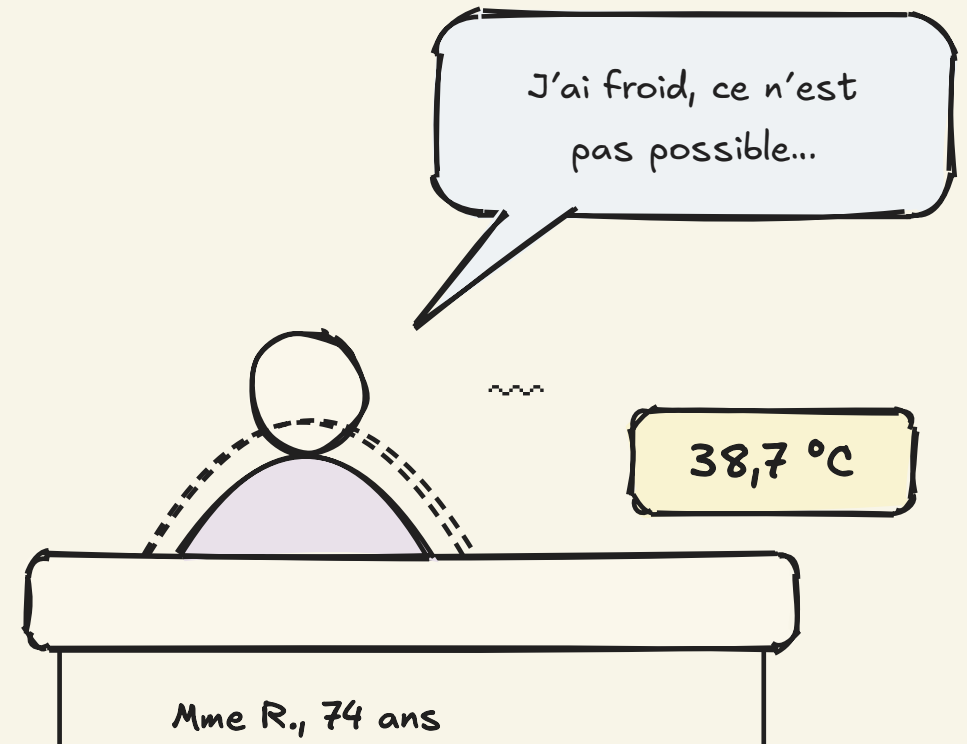
Dès votre premier stage, vous le vivrez

Tour des constantes de 18 h : le thermomètre affiche 38,7 °C, et Mme R. grelotte sous ses couvertures. « J'ai froid, ce n'est pas possible que j'aie de la **fièvre**. »

+ En stage

Comprendre la boucle de régulation, c'est savoir pourquoi un patient qui frissonne est en train de chauffer, et quoi transmettre.

« Observer, relier, transmettre : au premier stage, c'est déjà soigner. »



♦ AVANT DE COMMENCER

Ce que vous saurez, ce qui peut attendre

Aujourd'hui, vous saurez...

- nommer les quatre temps d'une boucle ;
- dire ce que libère démonter et ce que coûte construire ;
- expliquer pourquoi on frissonne quand la fièvre monte ;
- lire un axe hormonal sans apprendre ses sigles.

Pas besoin de retenir aujourd'hui

- CRH, ACTH, TRH, TSH, GnRH... : le schéma suffit ;
- les mots en -genèse et en -lyse ;
- les pourcentages de pertes de chaleur ;
- tous les mots d'un coup : le glossaire est là.

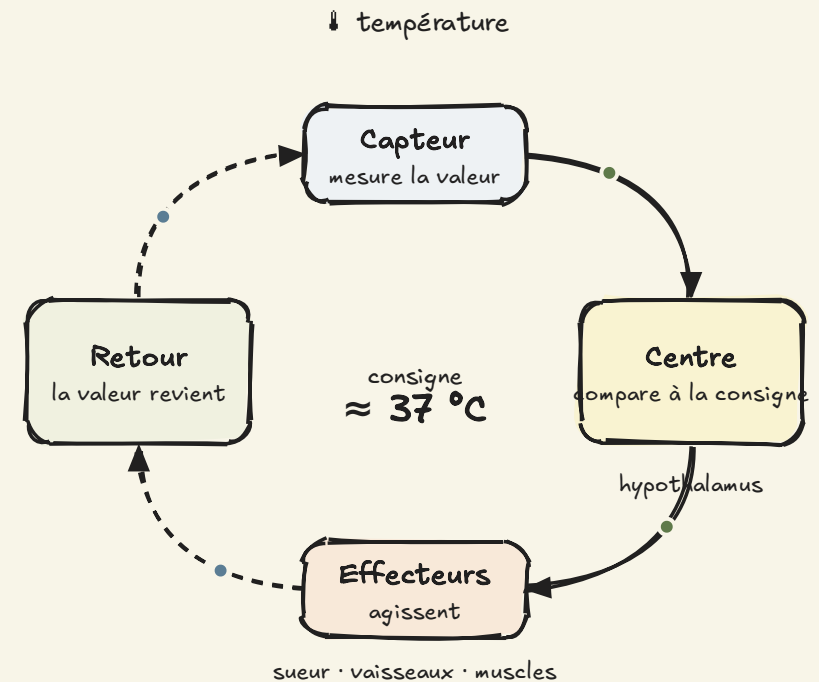
Une boucle en quatre temps

Suivez le signal, temps par temps. La même boucle règle la température, le sucre du sang, la pression, le souffle.

« Un capteur, un centre, un effecteur : la même boucle règle la température, le sang et le souffle. »

♦ Astuce

Si vous ne gardez qu'un schéma de ce chapitre, gardez celui-ci.



- ❶ Un capteur mesure une valeur : ici, la température.
- ❷ Un centre, l'hypothalamus, la compare à sa consigne et décide.
- ❸ Des effecteurs agissent : sueur, vaisseaux, muscles.
- ❹ La valeur revient vers la consigne ; la réponse va contre l'écart : c'est une rétroaction négative.

Une image pour s'en souvenir : le thermostat

Le chauffage de la maison

DANS L'IMAGE

Le thermostat qui mesure

Le réglage du thermostat

La chaudière

La pièce qui revient à 20 °C

DANS LE CORPS

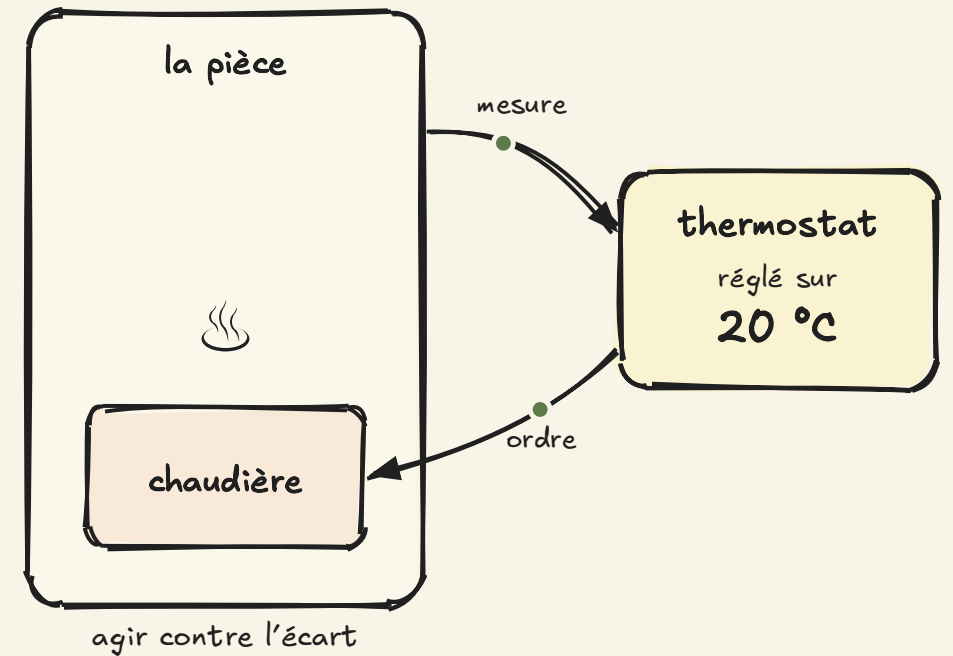
→ les capteurs de température

→ la consigne de l'hypothalamus

→ les effecteurs : muscles, sueur, vaisseaux

→ la température qui revient à 37 °C

Là où l'image s'arrête : la chaudière est tout ou rien, alors que le corps dose et combine plusieurs effecteurs ; et le réglage du corps peut bouger, comme dans la **fièvre**.



À vous : quel temps de la boucle ?

Vous entrez dans une pièce surchauffée ; quelques minutes plus tard, vous transpirez. La sudation est...

A le capteur : elle mesure la chaleur de la peau et de l'air.

B le centre : elle compare la température à la valeur cible.

C l'effecteur : son action fait baisser la température.

Après votre essai : corrigé n° 1 en fin de présentation.

→ Thermorégulation

Mécanismes de perte de chaleur

- **Sudation** (évaporation de la sueur)
- **Vasodilatation cutanée** (augmentation du flux sanguin vers la peau pour évacuer la chaleur)
- **Respiration** (évaporation via l'air expiré)

Déséquilibres thermiques

Hypothermie (< 35 °C) : tremblements, confusion, risques vitaux

Hyperthermie (> 40 °C) : coup de chaleur, déshydratation sévère

Fièvre : élévation contrôlée de la température par l'hypothalamus (réponse immunitaire).

Application infirmière

- Surveillance de la température corporelle (prise régulière).
- Mise en place de mesures physiques :
 - Couverture, bouillotte en cas d'hypothermie.
 - Hydratation, refroidissement (compresses, bains tièdes) en cas d'hyperthermie.

La page du support sur la thermorégulation : les mécanismes de perte de chaleur. **Voir dans le PDF — p. 19** ↗

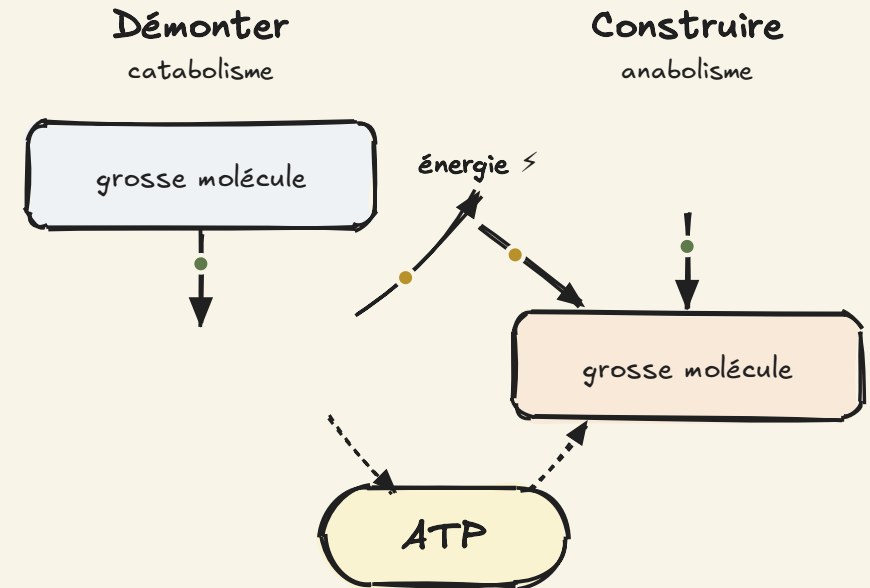
Le métabolisme en deux verbes

« Démonter libère de l'énergie ;
construire en dépense : le
métabolisme, c'est ces deux verbes. »

Démonter de grosses molécules en petites: le **catabolisme**, qui libère de l'énergie. **Construire** de grosses molécules à partir de petites: l'**anabolisme**, qui en consomme.

♦ Astuce

Cata- comme « catastrophe », tout s'écroule ; *ana-* comme « anabolisant », on construit.



la monnaie : fabriquée en démontant, dépensée en construisant

- 1 Démonter : une grosse molécule devient plusieurs petites, et de l'énergie est libérée.
- 2 Construire : de petites molécules sont assemblées, ce qui coûte de l'énergie.
- 3 Entre les deux, l'ATP : la monnaie fabriquée en démontant et dépensée en construisant.

Petite histoire : le porte-monnaie de la cellule

🌟 Petite histoire : le porte-monnaie de la cellule

Vendre une voiture rapporte beaucoup d'argent d'un coup, mais on ne paie pas son pain avec une voiture : il faut de la monnaie. Le **catabolisme**, c'est la vente ; l'**ATP**, ce sont les pièces ; l'**anabolisme**, ce sont les achats. La cellule ne garde pas des semaines d'ATP : elle en fabrique en continu, au fur et à mesure qu'elle le dépense.

Limite : la cellule ne « décide » rien et ne fait pas d'économies ; les vraies réserves du corps sont le **glycogène** et la graisse, pas l'ATP.

Le support le dit en une phrase : **le catabolisme libère l'énergie que l'anabolisme utilise.**

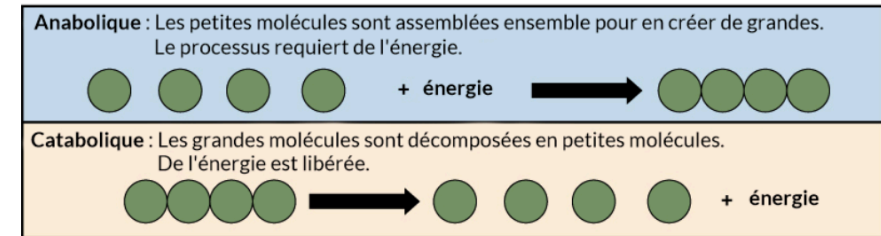
Conclusion

L'organisme → **état d'équilibre permanent**

Les éléments du corps humain → détruits, remplacés, = équilibre entre **destruction (catabolisme)** et **construction (anabolisme)**

Ces réactions métaboliques → **des transferts d'énergie**

Le catabolisme permet de **libérer de l'énergie** qui pourra être utilisée dans l'anabolisme



La conclusion du support : assembler avec de l'énergie, décomposer en libérant de l'énergie. **Voir dans le PDF — p. 21 ↗**

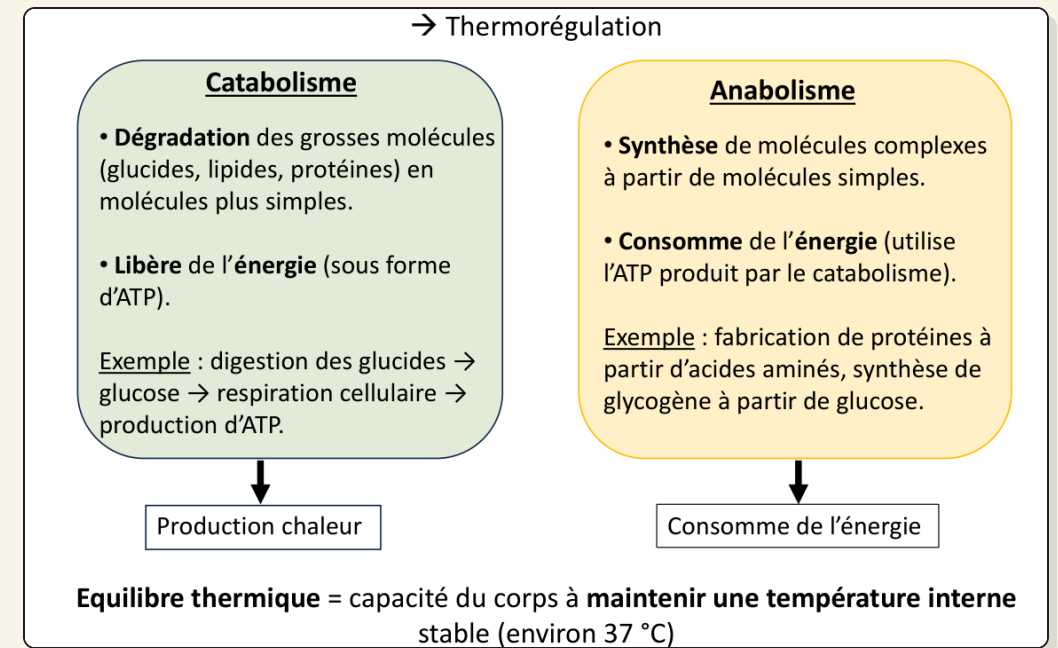
Un moteur qui chauffe

Aucun moteur ne transforme tout son carburant en travail : une partie part en chaleur. Quand les cellules produisent leur ATP, **environ 60 % de l'énergie libérée se dissipe en chaleur.**

C'est pour cela que vous avez chaud après un effort, et que le corps peut fabriquer de la chaleur exprès : en faisant travailler les muscles.

♦ Astuce

Gardez cette idée pour la suite : frissonner, c'est faire tourner le moteur sans avancer.



La page 18 du support : le catabolisme produit de la chaleur, l'anabolisme consomme de l'énergie. **Voir dans le PDF — p. 18 ↗**

Après le repas on stocke, entre les repas on puise

Chaque organe joue les deux verbes. Le **foie** stocke le glucose en **glycogène** après le repas, puis le redonne entre les repas. Les **muscles** stockent aussi et brûlent. Le **tissu adipeux** garde les graisses et les libère quand on jeûne.

♥ Respirez

Vous n'avez pas besoin des mots en -genèse et en -lyse aujourd'hui. Retenez la logique: stocker, puis puiser.

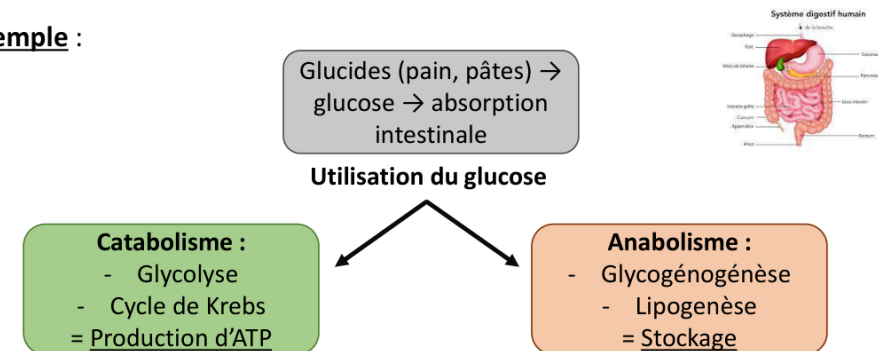
« Après le repas on stocke, entre les repas on puise. »

Le métabolisme se déroule **dans toutes les cellules**, mais certains organes ont un rôle clé :

Le tube digestif

- **Digestion mécanique et chimique** (enzymes) des aliments.
- Transformation des macromolécules (glucides, lipides, protéines) en **nutriments absorbables**.

Exemple :



La page 6 du support: le glucose des aliments part vers la production d'ATP ou vers le stockage. **Voir dans le PDF — p. 6 ↗**

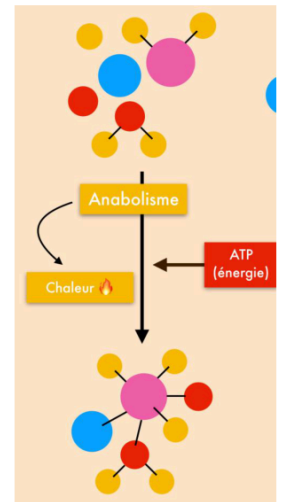
À vous : quel verbe ?

Après une séance de sport, un muscle fabrique de nouvelles protéines pour se renforcer. Quel verbe, et que coûte cette réaction ?

- A** Démonteur : c'est du catabolisme, et cela libère de l'ATP.
- B** Construire : c'est de l'anabolisme, et cela libère de la chaleur.
- C** Construire : c'est de l'anabolisme, et cela consomme de l'ATP.

Après votre essai : corrigé n° 2 en fin de présentation.

1. Ensemble des **réactions qui construisent des molécules complexes** à partir de molécules simples.
2. **Consomme de l'énergie (ATP)**
3. But : Formation de tissus, d'enzymes, d'hormones.
4. Exemple : Synthèse des protéines à partir des acides aminés.



La page 4 du support: l'anabolisme construit des molécules complexes en consommant de l'ATP. **Voir dans le PDF — p. 4** ↗

Pause : ce que vous savez déjà

Une boucle

Capteur, centre,
effecteurs, retour.

Un thermostat

Une consigne, et une
réponse qui va contre
l'écart.

Deux verbes

Démonter libère ;
construire dépense.

Une monnaie

L'ATP, fabriqué puis
dépensé, avec de la
chaleur en prime.

♥ Respirez

Si vous n'avez retenu que la boucle, c'est déjà l'essentiel : le reste s'y accroche. Respirez,
puis on continue.

Deux petites structures à la base du cerveau

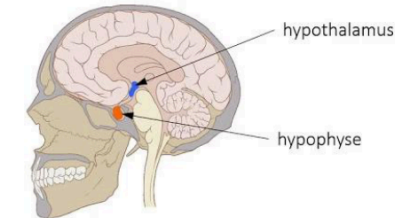
Pour régler le métabolisme de tout le corps, le cerveau envoie des messagers chimiques par le sang: les **hormones**. Le duo qui les coordonne: l'**hypothalamus** et, juste au-dessous, l'**hypophyse**, « chef d'orchestre endocrinien ».

L'**hypothalamus** relie les nerfs et les hormones; l'**hypophyse** relaie ses ordres vers d'autres glandes.

Le système nerveux central

Hypothalamus et hypophyse

→ **chef d'orchestre endocrinien**, en coordonnant les sécrétions hormonales qui contrôlent la production, le stockage et l'utilisation de l'énergie dans l'organisme

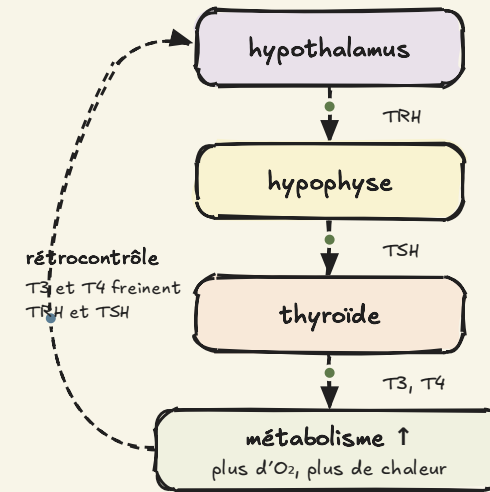


La page 12 du support: l'hypothalamus et l'hypophyse sur une coupe de la tête. **Voir dans le PDF — p. 12 ↗**

Un seul schéma pour tous les axes

« L'hypothalamus commande l'hypophyse, qui commande une glande; l'hormone produite freine ensuite les deux. »

Le support décrit trois axes avec beaucoup de sigles. Tous suivent le même chemin. Suivez-le une fois avec la thyroïde: ses hormones augmentent le métabolisme de base.



un seul schéma pour tous les axes

- 1 L'hypothalamus libère une hormone de commande.
- 2 Elle fait produire à l'hypophyse la TSH, l'hormone qui stimule la thyroïde.
- 3 Celle-ci fait libérer à la thyroïde ses hormones, T3 et T4.
- 4 T3 et T4 augmentent le métabolisme: plus d'O₂ consommé, plus de chaleur.
- 5 Quand elles sont abondantes, elles freinent le début de la chaîne: le rétrocontrôle.

À vous : que fait l'hypophyse ?

Chez une personne dont la thyroïde produit trop de T3 et T4, que fait normalement l'hypophyse ?

A Elle produit moins de TSH, freinée par les hormones en excès.

B Elle produit davantage de TSH pour rétablir l'équilibre.

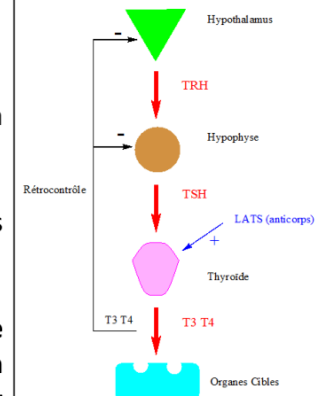
C Elle ne change rien : elle ne reçoit aucune information.

Après votre essai : corrigé n° 3 en fin de présentation.

Axes hypothalamo-hypophysaires principaux

Axe thyroïdote

- Hypothalamus sécrète la **TRH**
- Stimule l'hypophyse antérieure à produire la **TSH**
- La TSH agit sur la thyroïde, qui libère les hormones **T3 et T4**.
- Ces hormones augmentent le **métabolisme basal**, la consommation d'oxygène, la production de chaleur et l'utilisation des glucides, lipides et protéines → **catabolisme**.



La page 16 du support : l'axe thyroïdote et sa flèche de rétrocontrôle. **Voir dans le PDF**

— p. 16 ↗

! Une précision sur le support

```

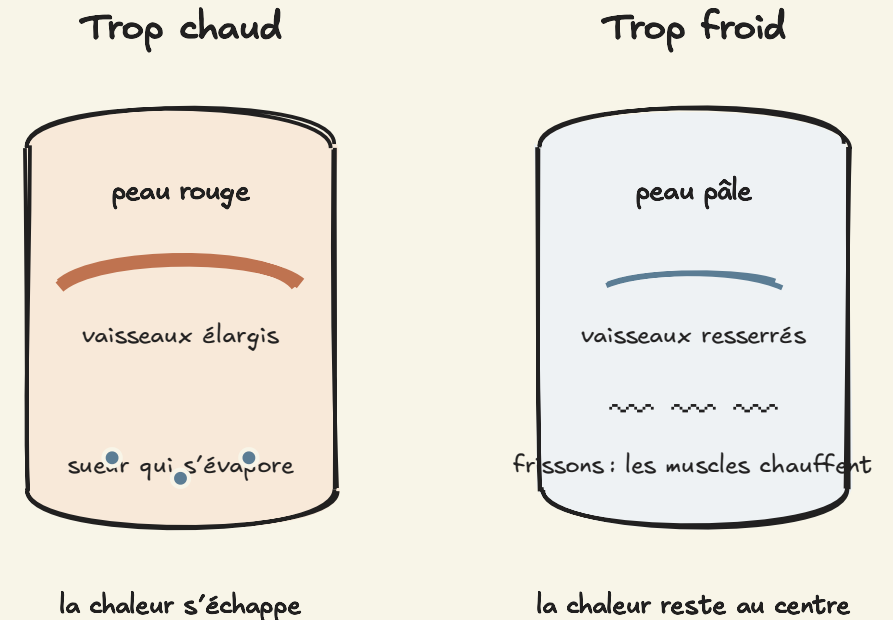
graph TD
    SNC[SNC] --> Hypo[Hypothalamus]
    Hypo -- CRH --> Hypo2[Hypophyse]
    Hypo2 -- ACTH --> Glande[Glande corticosurrénale]
    Glande -- cortisol --> Organes[Organes cibles]
    Organes --> FB1[-] --> Hypo
    Organes --> FB2[-] --> Hypo2
    Organes --> FB3[-] --> Glande
  
```

p. 15 ↗

Deux jeux d'effecteurs

« Frissonner, c'est chauffer ; rougir, c'est refroidir : la peau et les muscles sont les effecteurs de la température. »

Trop chaud: la **sudation** évapore de l'eau, la **vasodilatation** amène le sang chaud près de la peau. Trop froid: la **vasoconstriction** garde la chaleur au centre, les **frissons** en fabriquent.



- 1 Trop chaud : la peau rougit et transpire. La chaleur s'échappe.
- 2 Trop froid : la peau pâlit, les muscles frissonnent. La chaleur est produite et gardée au centre.

♦ LA TEMPÉRATURE

À vous : que fait ce corps ?

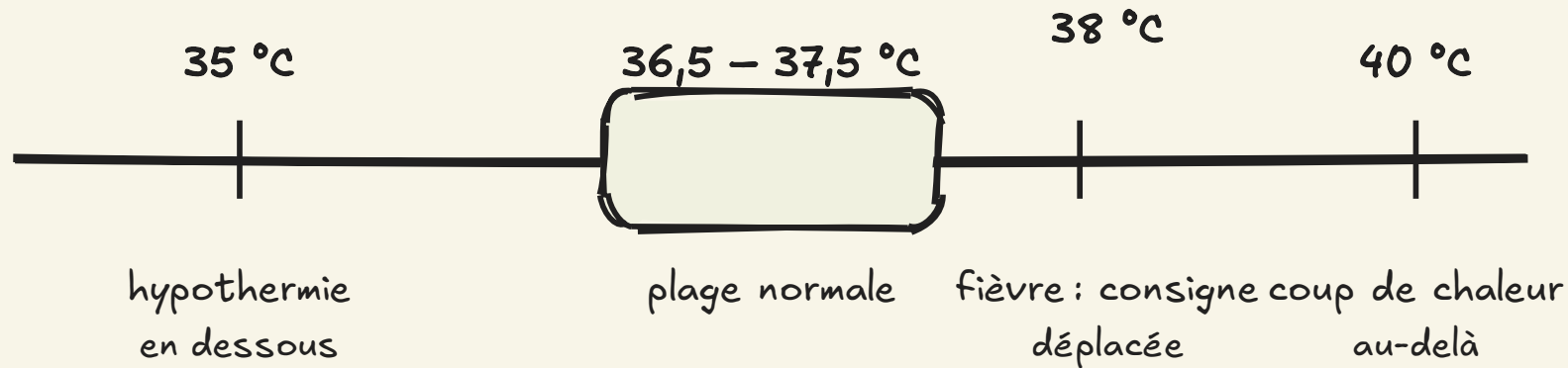
Un patient se met à frissonner et ses mains sont pâles. Que fait son corps ?

- A** Il perd de la chaleur par la peau : les frissons sont un signe d'épuisement.
- B** Il produit de la chaleur par les muscles et la garde au centre du corps.
- C** Il fait baisser sa température pour se protéger d'une infection.

Après votre essai : corrigé n° 4 en fin de présentation.

Lire une température sur l'échelle

repères du support et des références : les seuils du stage sont ceux du service



Le support donne 35 et 40 °C. Ce sont des **seuils de gravité**, pas les limites de la plage normale : entre 35 et 36,5 °C, ou entre 37,5 et 40 °C, la température est déjà anormale.

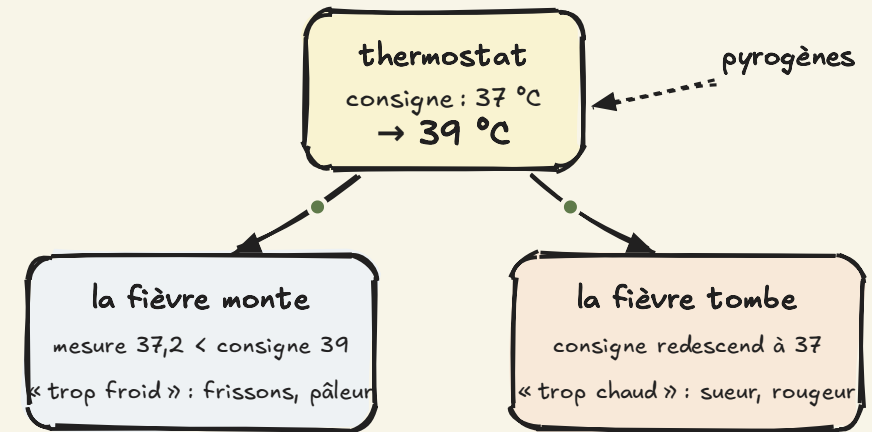
+ En stage

En stage, les seuils utilisés sont ceux du service. Ce sont des repères de cours.

La fièvre : le thermostat lui-même a bougé

La **fièvre** n'est pas une panne de la boucle : des **pyrogènes**, souvent des microbes, ont **déplacé la consigne** vers le haut. La boucle fonctionne normalement, vers une cible plus haute.

« Une **fièvre** qui monte grelotte ;
une **fièvre** qui tombe transpire. »



La boucle fonctionne : c'est sa cible qui a bougé.

- 1 Des pyrogènes relèvent la consigne de l'hypothalamus : 37 °C devient 39 °C.
- 2 La fièvre monte : 37,2 °C est « trop froid » pour la nouvelle consigne. Frissons, pâleur.
- 3 La fièvre tombe : la consigne redescend, le corps est « trop chaud ». Sueur, rougeur.

Petite histoire : le thermostat réglé à 24

🔴 Petite histoire : le thermostat réglé à 24

Quelqu'un tourne le bouton du thermostat de la maison de 20 à 24 °C. Le radiateur chauffe à fond alors que la pièce est déjà à 20 °C : pour le thermostat, elle est trop froide. Puis on remet le bouton sur 20 : le radiateur s'arrête, et on ouvre la fenêtre. Le bouton, c'est la consigne de l'**hypothalamus** ; le radiateur, les frissons ; la fenêtre, la **sudation**.

Limite : personne ne « tourne un bouton » : ce sont des molécules qui agissent sur l'**hypothalamus**, et le corps garde des limites de sécurité que le thermostat n'a pas.

La différence avec l'**hyperthermie** : là, la consigne n'a pas bougé, mais les moyens d'évacuer la chaleur sont dépassés, comme dans un coup de chaleur.

♦ LA TEMPÉRATURE

Pause : vous avez déjà fait beaucoup

Deux jeux d'effecteurs

Sueur et vaisseaux élargis; frissons et vaisseaux resserrés.

Une échelle

35 et 40 °C sont des seuils de gravité, pas la normale.

La fièvre

La consigne a bougé; la boucle fonctionne.

L'hyperthermie

La consigne n'a pas bougé; l'évacuation est dépassée.

♦ Les chiffres

Les pourcentages et les sigles du support sont des repères de cours: personne ne vous demande de les réciter ce mois-ci.

Vrai ou faux ? Retournez les cartes

« Rétroaction négative, ça veut dire que la boucle marche mal. »

Faux : « négative » veut dire que la réponse inverse l'écart. C'est le fonctionnement normal.

« Fièvre et coup de chaleur, c'est pareil. »

Faux : dans la fièvre, la consigne a bougé ; dans le coup de chaleur, l'évacuation est dépassée.

« Quand on a de la fièvre, le corps ne sait plus tenir 37 °C. »

Faux : la boucle fonctionne, vers une consigne relevée. Les frissons le prouvent.

« Construire du muscle libère de l'énergie. »

Faux : construire consomme de l'ATP. C'est démonter qui en libère.

« Frissonner, c'est avoir froid. »

Pas tout à fait : frissonner, c'est fabriquer de la chaleur. On frissonne quand le corps veut monter.

« Il faut connaître tous les sigles par cœur. »

Non : un seul schéma pour tous les axes. Les sigles se rangent dessus plus tard.

Préparer une transmission précise

- Relever la température et l'heure de la mesure.
- Décrire les signes observés: frissons, couleur de la peau, ressenti de la personne.
- Signaler ce qui a changé à la personne qui vous encadre; suivre le protocole du service.

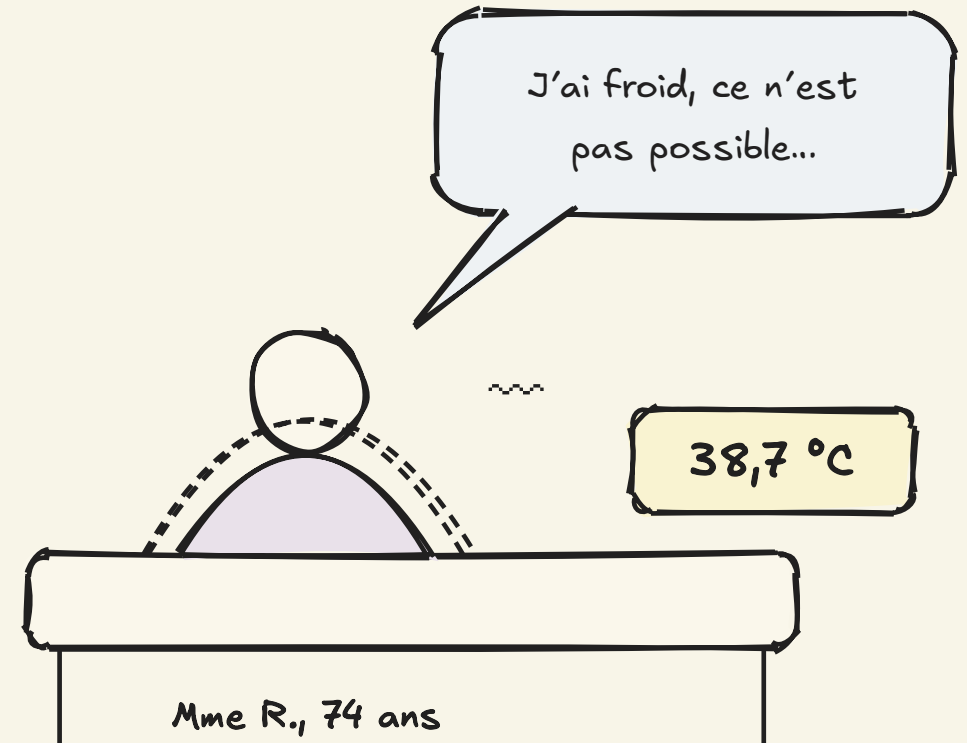
La prochaine situation vous demande de relier ces observations au modèle de la **fièvre**.

Mme R. : 38,7 °C et des frissons

Situation fictive. Mme R., 74 ans, opérée hier. À 18 h, vous relevez 38,7 °C. Elle grelotte, ses mains sont pâles: « J'ai froid, ce n'est pas possible que j'aie de la **fièvre**. »

Avec ces repères, expliquez les frissons et formulez la transmission.

Après votre essai : corrigé n° 5 en fin de présentation.



M. T. revient rouge et en sueur

Situation fictive. Canicule. M. T., 80 ans, revient d'une promenade au jardin. Il est rouge, en sueur, et boit un grand verre d'eau.

Quelle lecture utilise correctement le modèle ?

- A** Sa boucle est dépassée : rouge et en sueur, c'est déjà un coup de chaleur.
- B** Ses effecteurs travaillent : sueur et vasodilatation évacuent la chaleur.
- C** Sa consigne a été déplacée vers le haut, comme dans une fièvre.

Après votre essai : corrigé n° 6 en fin de présentation.

Trop chaud



Expliquez-le à un proche

En trois phrases, sans relire : pourquoi grelotte-t-on quand la fièvre monte, et pourquoi transpire-t-on quand elle tombe ?

Après votre essai : corrigé n° 7 en fin de présentation.

« Expliquer sans aide montre ce qui tient et ce qui reste à reprendre. »

♥ Respirez

Une phrase qui bloque vous montre où reprendre : c'est le but de l'exercice, pas un échec.

✦ POUR FINIR

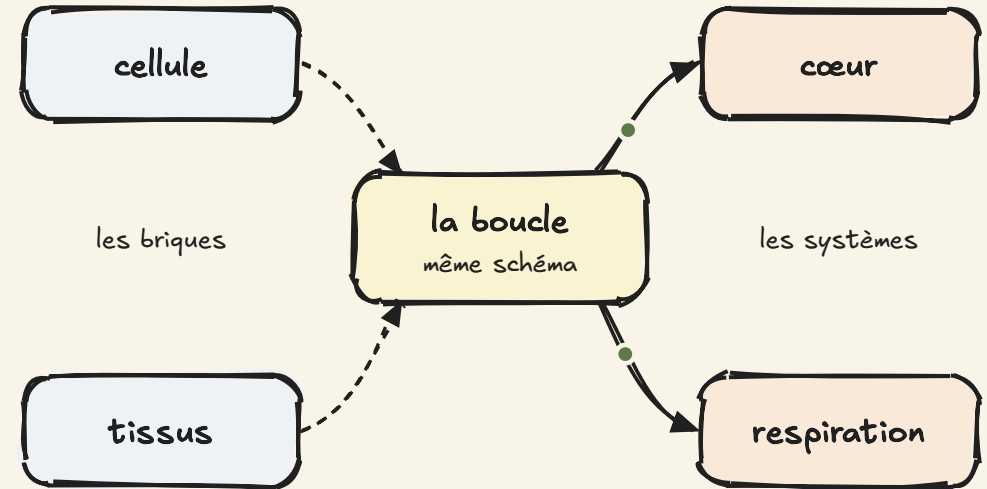
Si vous ne retenez qu'une chose

Un capteur mesure, un centre compare à une consigne, des effecteurs agissent, la valeur revient. Cette boucle règle la température aujourd'hui, le cœur et le souffle demain.

Le reste, sigles, organes et nuances, viendra avec le cours et les stages.

Ce cours est une charnière

Entre les briques du corps et ses grands systèmes, une même boucle. Dans le cours sur la respiration, elle règle le CO_2 du sang; dans celui sur le cœur, la pression après une perte de sang.



✦ POUR FINIR

Pour continuer, à votre rythme

Le cours reprend chaque notion, du parcours de 5 minutes au cours complet. L'auto-évaluation vous dit où vous en êtes; l'atelier vous entraîne à retrouver et expliquer.

Parcours 5 min

Parcours 10 min

Parcours 20 min

Parcours 30 min

Cours complet

Où en suis-je ?

Atelier de rappel

Livret PDF du cours

La respiration

Le système cardiovasculaire

Les mots de cette présentation (1/2)

anabolisme

Réactions qui construisent de grosses molécules à partir de petites, en consommant de l'énergie (ATP).

catabolisme

Réactions qui démontent de grosses molécules en petites et libèrent de l'énergie, en partie sous forme de chaleur.

fièvre

Élévation de la température parce que l'hypothalamus a relevé sa consigne, le plus souvent lors d'une infection.

glycogène

Longue chaîne de glucose, forme de stockage du glucose dans le foie et les muscles.

Définitions reprises du glossaire du cours.

ATP

Adénosine triphosphate : molécule qui stocke l'énergie libérée par le catabolisme et la fournit aux travaux de la cellule. La « monnaie » de l'énergie.

cortisol

Hormone des glandes surrénales qui mobilise les réserves d'énergie, notamment en cas de stress ou de jeûne.

frisson

Petites contractions involontaires des muscles qui produisent de la chaleur.

hormone

Messenger chimique libéré dans le sang par une glande, qui agit à distance sur d'autres organes.

Les mots de cette présentation (2/2)

hyperthermie

Température élevée sans déplacement de la consigne : les moyens d'évacuer la chaleur sont dépassés. Le coup de chaleur en est la forme grave.

hypothalamus

Petite région à la base du cerveau qui relie le système nerveux et les hormones ; centre de nombreuses boucles, dont celle de la température.

sudation

Production de sueur ; son évaporation emporte de la chaleur.

vasodilatation

Élargissement des vaisseaux sanguins ; dans la peau, elle laisse s'échapper la chaleur et rougit la peau.

Définitions reprises du glossaire du cours.

hypophyse

Petite glande située sous l'hypothalamus, qui produit ou libère des hormones commandant d'autres glandes.

pyrogènes

Substances qui font monter la consigne de l'hypothalamus et provoquent la fièvre ; souvent des microbes ou leurs produits.

vasoconstriction

Resserrement des vaisseaux sanguins ; dans la peau, elle garde la chaleur au centre du corps et pâlit la peau.

Corrigés (1/3)

n° 1 · Vous entrez dans une pièce surchauffée ; quelques minutes plus tard, vous transpirez. La sudation est...

C. l'effecteur : son action fait baisser la température.

Oui : la sueur s'évapore et emporte de la chaleur, la valeur redescend vers la cible.

n° 2 · Après une séance de sport, un muscle fabrique de nouvelles protéines pour se renforcer. Quel verbe, et que coûte cette réaction ?

C. Construire : c'est de l'anabolisme, et cela consomme de l'ATP.

Oui : assembler des acides aminés en protéines coûte de l'ATP.

n° 3 · Chez une personne dont la thyroïde produit trop de T3 et T4, que fait normalement l'hypophyse ?

A. Elle produit moins de TSH, freinée par les hormones en excès.

Oui : les hormones thyroïdiennes élevées freinent la TRH et la TSH. La réponse va contre l'écart.

Corrigés (2/3)

n° 4 · Un patient se met à frissonner et ses mains sont pâles. Que fait son corps ?

B. Il produit de la chaleur par les muscles et la garde au centre du corps.

Oui : frissons = chaleur produite par les muscles ; pâleur = vaisseaux resserrés pour la garder.

n° 5 · Voir un raisonnement possible

1. **Relier :** 38,7 °C avec frissons et pâleur : la consigne est déplacée vers le haut, et le corps est en train d'y monter. Le froid ressenti est cohérent.
2. **Expliquer :** « Votre thermomètre interne s'est réglé plus haut, alors votre corps chauffe pour l'atteindre : c'est pour ça que vous avez froid. »
3. **Transmettre :** une fièvre nouvelle après une opération se signale à l'infirmier ou l'infirmière qui vous encadre, avec l'heure et les signes. Vous ne décidez pas seul de couvrir, de découvrir ou de donner un médicament.

n° 6 · Quelle lecture utilise correctement le modèle ?

B. Ses effecteurs travaillent : sueur et vasodilatation évacuent la chaleur.

Oui : rouge = vasodilatation, en sueur = sudation ; les deux évacuent de la chaleur. On surveille qu'il reste bien, et on transmet tout changement.

Corrigés (3/3)

n° 7 · Expliquer avec vos mots

- Qu'est-ce qui a changé dans le thermostat ?
- Par rapport à cette consigne, le corps se trouve-t-il trop chaud ou trop froid ?
- Quels effecteurs commande-t-il alors ?

Des pyrogènes ont relevé la consigne de l'hypothalamus. Par rapport à elle, le corps se trouve trop froid et chauffe par les frissons, jusqu'à l'atteindre. Quand la consigne redescend, le corps se trouve trop chaud et évacue par la sudation.

Sources et crédits

Cette présentation pédagogique a été construite à partir du support *Biologie fondamentale: les concepts* · Dr Justine Maurin · Velay académie · 11 septembre 2026. Les pages citées renvoient au document original.

Consulter le PDF original ↗ · Ouvrir le cours complet

Vérifications externes utilisées ici:

- Manuel MSD professionnel · Coup de chaleur — Coup de chaleur: $> 40\text{ °C}$ et état mental altéré; évacuation de la chaleur dépassée.
- Manuel MSD professionnel · Fièvre — **Fièvre** = consigne hypothalamique relevée; frissons puis **sudation**; distinction avec l'**hyperthermie**.
- Manuel MSD professionnel · Hypothermie — Hypothermie $< 35\text{ °C}$; réchauffement passif (couvertures) si légère, actif si grave.
- Manuel MSD professionnel · Fièvre et régulation thermique corporelle — Température centrale $36,5\text{--}37,5\text{ °C}$; **hypothalamus**-thermostat; pertes de chaleur; 60 % de l'énergie en chaleur.
- Collège des Enseignants de Nutrition / UMFV · La dépense énergétique et les états métaboliques — Après le repas, stockage sous insuline; à distance, glycogénolyse et néoglucogenèse sous glucagon.

Sources et crédits (suite)

Vérifications externes utilisées ici:

- Manuel MSD grand public · Système hormonal et régulation homéostasique — Boucle de rétroaction négative : capteur, centre, effecteur ; exemple de la température.
- Manuel MSD professionnel · Introduction aux troubles et fonctions hypophysaires — **Hypothalamus** et **hypophyse** ; hormones de libération ; rétroaction négative des axes.
- Collège des Enseignants de Nutrition / UMFV · Utilisation des substrats énergétiques — Métabolisme, **catabolisme**, **anabolisme**, ATP ; part d'énergie dissipée en chaleur.
- Manuel MSD professionnel · Revue générale de la fonction surrénalienne — CRH → ACTH → **cortisol** ; mobilisation des réserves, frein à la construction des tissus.
- Manuel MSD professionnel · Revue générale de la fonction thyroïdienne — TRH → TSH → T3/T4 ; hausse du métabolisme et de la chaleur ; rétrocontrôle ; iode.