

1. Le comportement alimentaire (5 points)

À partir des connaissances acquises et de l'annexe 1 :

1.1 Définir les termes suivants :

- Faim
- Rassasiement
- Satiété
- Comportement alimentaire

1.2 Décrire en les classant par origine, les signaux et les mécanismes physiologiques qui augmentent la prise alimentaire et ceux qui, au contraire, l'inhibent.

2. Évolution technologique des aliments (8 points)

L'évolution de ces comportements alimentaires s'accompagne d'innovations dans l'industrie agro-alimentaire.

À partir des connaissances acquises et de l'annexe 2 :

2.1 Définir l'appellation « produit allégé ». Proposer trois moyens pouvant être mis en œuvre en restauration pour élaborer des préparations allégées.

2.2 Citer quatre inconvénients liés au remplacement du saccharose par de l'aspartame dans les produits allégés.

L'autorisation d'emploi des additifs alimentaires au niveau européen passe par l'utilisation de la liste positive. Leur présence est mentionnée sur l'étiquetage des denrées préemballées.

2.3 Définir l'appellation « additif alimentaire » et indiquer le principe de la liste positive.

2.4 Préciser les mentions indiquant la présence des additifs sur l'étiquette des denrées préemballées.

2.5 Pour chacun des agents texturants présentés en annexe 3, relever dans un tableau, ses applications, ses avantages technologiques et nutritionnels.

3. Troubles musculo squelettiques (7 points)

À partir des connaissances acquises et de l'annexe 4 :

3.1 Commenter l'évolution du nombre de TMS du membre supérieur et indiquer trois raisons pouvant expliquer en partie cette évolution.

3.2 Pour chacun des tissus principalement touchés par les TMS, à savoir le muscle, le tendon et le nerf, présenter sous la forme d'un tableau leurs propriétés, les contraintes à l'origine du TMS et les pathologies qui en découlent.

3.3 Indiquer les quatre facteurs de risque des TMS et citer un exemple pour chaque catégorie.

L'hôtellerie restauration est un secteur d'activité où les risques professionnels sont nombreux.

3.4 Citer trois risques, autres que les TMS. Pour chacun de ces risques, proposer une mesure préventive.

Session 2013	Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B : Art culinaire, art de la table et du service	Durée	3 heures
		Coefficient	2
HRBSCA	SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	Feuille / sujet	2/8

**Extrait de « Régulation physiologique du comportement alimentaire »
F. DADDOUN, Monique ROMON « Cahiers de nutrition et de diététique décembre 2004 »**

Description du comportement alimentaire

• **Rythmicité des prises alimentaires**

Le comportement alimentaire se caractérise par des épisodes discontinus de prise alimentaire : il existe une variation circadienne de la prise alimentaire opposant une période de prise alimentaire qui se fait pendant la période active (ou de vigilance), c'est à dire le jour pour les espèces diurnes comme l'homme, et une période de jeûne, qui correspond à la phase de repos (ou de sommeil). Ce caractère discontinu de la prise alimentaire s'opposant à l'utilisation continue de substrats énergétiques par les cellules, implique une orientation différente des flux énergétiques (stockage ou libération de substrats énergétiques à partir de réserves) pendant ces deux phases. (...) Chez l'homme la répartition des épisodes de prise alimentaire est influencée par les normes sociales qui codifient le nombre et parfois la composition des prises alimentaires. (...) On parle de repas.

• **Description d'un épisode de prise alimentaire**

Il comprend trois phases :

- une phase pré-ingestive caractérisée par la sensation de faim
- une phase prandiale correspondant à la période de prise alimentaire et au processus progressif de rassasiement
- une phase post-prandiale, caractérisée par l'état de satiété dont la durée est variable.

La régulation des apports alimentaires peut se faire à la fois sur la quantité d'aliments ingérés au cours d'un épisode de prise alimentaire, ce qui met en jeu le processus de rassasiement, et sur la durée de l'intervalle entre deux prises, qui correspond à la période de satiété et dépend notamment de l'action des facteurs de satiété de court terme décrits ultérieurement. Le comportement alimentaire est également dépendant de la disponibilité alimentaire qui constitue un facteur de régulation environnemental.

Les centres de régulation de la prise alimentaire

• **L'hypothalamus (région située à la base du cerveau qui régule de nombreuses fonctions de l'organisme)**

Des expériences réalisées dans les années 1940 ont montré que des stimulations électriques ou des lésions de régions spécifiques de l'hypothalamus modifiaient la prise alimentaire. Ces expériences avaient conduit à identifier un centre de la faim et un centre de la satiété. Les travaux de recherche de ces dernières années ont permis de mettre en évidence chez l'animal des populations neuronales exprimant des neuro-transmetteurs spécifiques qui médient des effets sur la prise alimentaire et la dépense énergétique et sont régulés par des signaux spécifiques de l'état nutritionnel. (...)

- **De nombreuses structures cérébrales** qui ont des connexions avec l'hypothalamus sont impliquées dans le contrôle de l'appétit (le thalamus, le système limbique, les structures du lobe temporal...).
- **De nombreux neurotransmetteurs** trouvés dans l'hypothalamus affectent la prise alimentaire et le poids (...). Les neurones qui expriment ces neurotransmetteurs reçoivent des informations hormonales (insuline, leptine, grhélina) ou directement par les neurones capteurs de glucose dont l'activité est modulée par les variations de la glycémie ou des taux d'acides gras libres. (...)

Session 2013	Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B : Art culinaire, art de la table et du service	Durée	3 heures
		Coefficient	2
HRBSCA	SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	Feuille / sujet	3/8

Les signaux de régulation périphériques

• **Les signaux de régulation à court et à moyen terme**

Ils sont directement liés à la prise alimentaire. Ils interviennent sur la durée et le volume de la prise alimentaire et sur la durée de la satiété ainsi que sur le rassasiement lors de la prise alimentaire suivante.

- Déclenchement de la prise alimentaire : la faim

Réponse comportementale à la perception par le cerveau d'un déficit énergétique qui correspond à une baisse transitoire de la glycémie.

- La satiété

Dès le début du repas, le système nerveux reçoit des signaux périphériques, interagissant entre eux : facteurs sensoriels, facteurs digestifs et facteurs métaboliques.

- Les signaux sensoriels

Pendant la phase ingestive, la prise alimentaire est modulée par les facteurs sensoriels : aspect, goût, odeur, et texture des aliments. Elle est augmentée si les aliments sont palatables alors qu'elle s'arrête très vite si la sensation est désagréable. Cette régulation sensorielle est modulée par deux phénomènes :

- ❖ L'adaptation anticipatoire : l'expérience antérieure permet d'associer la saveur d'un aliment aux réactions postingestives et ainsi d'associer par anticipation l'ensemble des caractéristiques sensorielles à la valeur énergétique et nutritionnelle d'un aliment. L'adaptation anticipatoire peut dans des situations plus rares conduire au phénomène d'aversion, qui amène à refuser la consommation d'un aliment lorsque ses caractéristiques sensorielles sont associées à une expérience antérieure négative (nausées, malaise).
- ❖ L'alliesthésie : c'est la diminution du caractère agréable d'un aliment avec la quantité ingérée.

- Les signaux digestifs

La distension gastrique : l'arrivée des aliments dans l'estomac stimule des mécanorécepteurs de la paroi gastrique qui, par voie vagale, transmettent les informations au système nerveux central. Effet transitoire.

Les hormones et peptides entéro-digestifs : l'arrivée des aliments dans le tube digestif entraîne la sécrétion d'un certain nombre d'hormones ou de peptides (insuline, cholécystokinine, bombésine, entérostatine, glucagon...) qui réduisent la prise alimentaire.

La cholécystokinine (CCK) sécrétée par certains entérocytes (cellules de l'intestin) à l'arrivée de lipides et de protéines dans l'intestin, diminue la prise alimentaire.

La sécrétion d'insuline est stimulée par l'arrivée du glucose dans la circulation porte. Son effet satiétogène est difficile à mettre en évidence.

- La présence de nutriments dans l'intestin grêle

Des chémorécepteurs (récepteurs de substances chimiques) spécifiques de chaque type de nutriment, situés le long de l'intestin grêle ont un rôle dans la durée de la satiété post-prandiale.

- L'oxydation des nutriments

La diminution de l'utilisation du glucose, de l'oxydation des acides gras ou de l'ATP (molécule énergétique utilisable par les cellules) contenu dans le foie augmente la prise alimentaire. (...)

• **La régulation à long terme de la prise alimentaire : facteurs hormonaux**

- L'insuline

Les taux d'insuline circulant sont proportionnels à la masse du tissu adipeux (...). L'insuline diminue la prise alimentaire.

- La leptine

Le niveau de leptine dans le sang s'élève avec l'obésité (...). Elle diminue lors du jeûne et s'élève 4 à 5 heures après le repas. Elle est proportionnelle à la quantité d'insuline.

L'activité physique diminue la quantité de leptine circulante. La leptine inhibe la prise alimentaire et augmente la dépense énergétique en interférant sur les récepteurs spécifiques de l'hypothalamus.

- La ghréline

La ghréline est un peptide sécrété par l'estomac et le duodénum. Elle augmente la prise alimentaire. Elle a une action antagoniste de la leptine au niveau de l'hypothalamus.

Session 2013	Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B : Art culinaire, art de la table et du service	Durée	3 heures
		Coefficient	2
HRBSCA	SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	Feuille / sujet	4/8

ANNEXE 2

Extrait de « Le light s'affiche sans modération », Kheira BETTAYEB « sciences & vie » Hors série mars 2007

Toujours moins de graisse et de sucre... Face à la montée de l'obésité et au diktat de la minceur, voilà ce que vise l'allégé, tendance lourde des innovations alimentaires.

Si d'un point de vue marketing, les allégés sont parfois désignés comme des aliments « light », « ligne », « minceur », « fitness » ou « 0 % », seul le terme allégé est encadré par la loi. (...)

Peut-on tout alléger ?

Presque ! Si, dans les années 70, les allégés étaient surtout des produits laitiers, aujourd'hui, ils constituent une large gamme d'aliments. On peut les diviser en cinq groupes :

- Les produits de base réduits en matière grasse (MG) comme les laitages, le fromage, la margarine ou le beurre.
- Les aliments où le sucre est remplacé par des édulcorants : bonbons, chewing-gums, confitures, yaourts, crèmes desserts, etc. Les polyols, présents notamment dans les chewing-gums, apportent des calories, mais en quantité moindre.
- Les boissons light sans alcool où des édulcorants se substituent au sucre. C'est le cas de l'aspartame, au pouvoir sucrant très élevé et dont l'apport calorique est quasi nul.
- Les plats cuisinés, constitués de viandes peu grasses ou de poissons maigres.
- Les produits transformés, (charcuteries, chips ou biscuits) qui restent cependant assez riches en matière grasse.

Comment les fabrique-t-on ?

Pour alléger les aliments en sucre, le saccharose est souvent remplacé par des édulcorants, aux apports caloriques réduits. (...)

Pour alléger en matière grasse, on peut sélectionner des matières premières moins grasses : utiliser du lait écrémé pour les yaourts ou augmenter le rapport viande/gras dans les saucisses. Autre stratégie, remplacer les graisses par des acides gras modifiés qui ne sont pas digérés et n'apportent donc aucune calorie, ou par des fibres ou des protéines végétales (technique souvent utilisée en charcuterie). Pour le beurre ou la margarine allégée, il suffit d'ajouter de l'eau, ces produits étant une émulsion d'eau et de gras d'origine animale ou végétale. De la même façon on peut ajouter de l'air : c'est le foisonnement, ou l'émulsion utilisée pour les mousses au chocolat ou les glaces.

Ces produits font-ils maigrir ?

Selon les nutritionnistes, ils peuvent aider à maigrir dans le cadre d'une alimentation contrôlée. Mais ils peuvent aussi provoquer des comportements pernicioeux : le consommateur s'autorise à en manger plus ; or comme ils ne sont pas totalement exempts de sucre et/ou de graisses, il ingère le même nombre de calories qu'avec des produits classiques... voire plus. « Allégé en sucre » ne signifie pas « allégé en gras » et inversement. Les biscuits ou les chocolats allégés en sucre peuvent être aussi caloriques ! De plus des études ont prouvé qu'une forte consommation de produits contenant des édulcorants entretient l'addiction pour le sucré. Par ailleurs, l'aspartame est depuis les années 1990 au cœur d'une polémique.

En juillet 2005, des études italiennes sur le rat ont conclu que cette substance serait cancérigène. A des doses proches de la consommation journalière humaine, il provoquerait lymphomes et leucémie chez des femelles.

Ces résultats n'ont cependant pas convaincu l'Autorité européenne de sécurité alimentaire.

Session 2013	Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B : Art culinaire, art de la table et du service	Durée	3 heures
		Coefficient	2
HRBSCA	SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	Feuille / sujet	5/8

Texturants : nutrition et réduction de coût, Sylvie Richard (RIA n° 683, octobre 2007)

Ces derniers mois ont été marqués par une menace de pénurie de matières premières, comme les céréales ou le lait. Pour parer à la hausse des cours ou pour développer des formules ne contenant volontairement pas de lait, des nouveaux systèmes apportent une texture semblable à celle des desserts laitiers ou au contraire accentuent les propriétés des ingrédients laitiers. Dans l'actualité également, et ce depuis un bon moment maintenant, les recommandations nutritionnelles.

Pour obtenir des aliments santé, on peut bien sûr jouer sur la liste des ingrédients et l'apport en certains constituants, mais les agents de texture peuvent aussi y contribuer, en conciliant texture et apport en fibres ou en réduisant la teneur en matières grasses, par exemple. Ce que propose Cargill avec TexDesign que le groupe vient de lancer en Europe. TexDesign est un système de substitution de la matière grasse pour les produits de panification. Dérivé de glucides, TexDesign s'incorpore aisément sous forme sèche ou crémeuse pour remplacer la margarine ou l'huile dans la recette des produits sans nécessiter de modifications du mode de fabrication. « Des tests menés en interne ont montré que TexDesign peut réduire le taux de matières grasses de 25 % dans les cakes, de 20 % dans les biscuits et jusqu'à 50 % dans les pains spéciaux. TexDesign apporte aussi une texture plus souple et prolonge la durée de vie des cakes.

Concilier texture et nutrition

Chez CNI (Colloïdes Naturels International), Equacia, le dernier-né de la gamme, offre à la fois des propriétés texturantes et nutritionnelles. Equacia développe sa viscosité immédiatement après dissolution. Il n'est affecté ni par le pH, ni par les traitements thermiques et sa viscosité perdure après chauffage. Il convient pour des applications en panification, crèmes glacées, mayonnaises, sauces, confiseries et s'adapte à tous les procédés. Né de l'association de fibres d'acacia et de fibres

de blé, il apporte des fibres solubles, effet prébiotique, et des fibres insolubles, effet mécanique sur le transit. Il se présente sous forme granulée, sans poussière et s'écoule facilement. Il est étiqueté en tant que gomme d'acacia (fibres d'acacia) et fibres de blé.

Les recommandations nutritionnelles portent aussi sur la consommation de fruits et légumes. Les produits Stabimousses de Weishardt International, association d'agents foisonnants, gélifiants et stabilisants permettent justement d'incorporer dans une recette jusqu'à 50 % de fruits et légumes sous forme de purée. Couramment employée dans les applications confiserie, crème glacée et pâtisserie, la technologie

de foisonnement ouvre des perspectives au secteur salé en permettant l'obtention de nouvelles propriétés organoleptiques.

Les principales propriétés des Stabimousses sont la mise en œuvre à froid ; le foisonnement de la préparation ; la tenue à une pasteurisation 70° C, au gel/dégel ; une excellente tenue à la coupe ; une bonne libération des arômes légumes ; l'obtention d'une texture finement aérée et légèrement gélifiée. (...)

Session 2013	Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B : Art culinaire, art de la table et du service	Durée	3 heures
		Coefficient	2
HRBSCA	SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	Feuille / sujet	6/8

Les troubles musculosquelettiques (TMS) du membre supérieur

Généralités

Les troubles musculosquelettiques (TMS) sont des pathologies multifactorielles à composante professionnelle. Ils affectent les muscles, les tendons et les nerfs des membres et de la colonne vertébrale. Les TMS s'expriment par de la douleur mais aussi, pour ceux du membre supérieur, par de la raideur, de la maladresse ou une perte de force. Ce risque qui n'est ni physique, ni chimique ou biologique n'est pas vraiment nouveau puisqu'il était déjà présent au 19^{ème} siècle. Son émergence actuelle s'explique notamment par des changements dans l'organisation du travail. Le juste à temps, le flux tendu ou stock zéro imposent un niveau de charge de travail relativement constant. Beaucoup de tâches imposent également des gestes fins, précis et répétés.

Connaître

L'acquisition de connaissances sur la problématique TMS est indispensable avant toute intervention dans ce domaine. Ces connaissances incluent des notions d'anatomie et de physiopathologie ainsi que des informations sur les données statistiques et les facteurs de risque de TMS.

Statistiques

En France, les TMS du membre supérieur sont reconnus au titre des tableaux 57 et 69 des maladies professionnelles (MP) du régime général et au titre du tableau 39 du régime agricole. Parmi les pathologies reconnues par le tableau 57 figurent la tendinopathie de la coiffe des rotateurs (épaule), l'épicondylite (coude) et le syndrome du canal carpien (poignet) avec la liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies.

En 2000, les TMS représentaient 62 % de l'ensemble des maladies professionnelles recensées par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS).

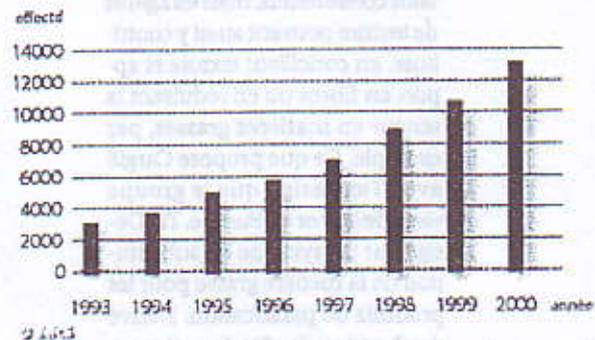
Les TMS constituent actuellement les pathologies professionnelles de loin les plus répandues dans les pays industrialisés.

Les régions corporelles concernées par les TMS sont principalement le cou, les épaules, les extrémités du membre supérieur et le dos.

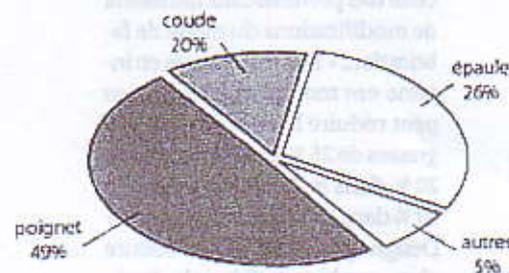
Pathologie

La symptomatologie clinique des TMS est pauvre et la douleur en est souvent le seul signe.

Les TMS affectent principalement les muscles, les tendons et les nerfs, c'est-à-dire des tissus mous.



Évolution des maladies professionnelles indemnisées au titre du tableau 57 en France (source CNAMTS)



Répartition des maladies professionnelles indemnisées au titre du tableau 57 en France, en 2000 (source CNAMTS)

Session 2013	Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B : Art culinaire, art de la table et du service	Durée	3 heures
		Coefficient	2
HRBSCA	SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	Feuille / sujet	7/8

ANNEXE 4 (2/2)

Au niveau musculaire, la principale contrainte est la force. Cette contrainte peut engendrer une fatigue musculaire.

Sur les tendons, les principales contraintes mécaniques qui s'exercent sont les forces de traction développées par le muscle lors des efforts musculaires ainsi que des frottements et des compressions contre des tissus adjacents.

Il peut en résulter des inflammations du tendon (tendinite) ou du tendon et de sa gaine (téno-synovite).

Pour les nerfs, la compression est la principale contrainte mécanique. La pathologie la plus répandue est le syndrome du canal carpien.

Facteurs de risque

Les TMS sont des maladies multifactorielles à composante professionnelle.

Les sollicitations qui sont à l'origine des TMS sont biomécaniques, organisationnelles et psychosociales. Certaines de ces sollicitations peuvent exister dans des activités extra professionnelles. Le stress, de même que certains facteurs individuels comme le sexe ou les antécédents médicaux, favorisent les TMS.

Les principaux facteurs de risque biomécaniques sont :

- la forte répétitivité des gestes,
- les efforts excessifs,
- les zones articulaires extrêmes,
- le travail en position maintenue.

Parmi les types de prise, celle en pince, c'est à dire effectuée entre le pouce et l'index, est généralement sollicitante. En effet, selon la norme X35-106-3 (Sécurité des machines - performance physique humaine - limites des forces recommandées pour l'utilisation de machines), les mouvements exigeants une grande précision peuvent impliquer des efforts musculaires accrus.

Le port de gants, les vibrations et le froid constituent des facteurs secondaires. Ils augmentent la force de serrage.

Le manque de pauses ou d'alternance dans les tâches ainsi qu'une durée de travail excessive sont des facteurs organisationnels qui augmentent le risque de TMS car ils ne permettent pas une récupération suffisante.

De mauvaises relations de travail, de courts délais d'exécution des tâches, le manque de contrôle sur son travail ou de participation à son organisation, le risque de licenciement sont des facteurs psychosociaux qui peuvent être sources de stress.

Les effets du stress en liaison avec les TMS sont multiples. Les forces de serrage et d'appui sont accrues, le temps de récupération s'allonge. Le stress amplifie la perception de la douleur et rend les opérateurs plus sensibles aux facteurs de risque de TMS.

Prévenir

La démarche de prévention des TMS préconisée par l'INRS est consensuelle et comporte 2 phases. La première est une phase de dépistage des situations à risque de TMS. Elle s'effectue au moyen de la check-list de l'OSHA. Cette phase conduit, si nécessaire, à une seconde dénommée phase d'intervention.

Check-list de l'OSHA

Cette check-list prend en compte les facteurs de risque que sont la répétitivité, l'effort, la surpression cutanée, les amplitudes articulaires, les vibrations, l'environnement physique et l'organisation du travail.

L'utilisateur de la check-list recherche la présence de ces facteurs de risque au poste de travail. La check-list indique le nombre de points assignés à chacun des facteurs de risque pour différentes durées d'exposition. Après avoir complété la check-list, l'utilisateur fait le total des points pour obtenir un score.

Session 2013	Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B : Art culinaire, art de la table et du service	Durée	3 heures
		Coefficient	2
HRBSCA	SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	Feuille / sujet	8/8