



L3 ES

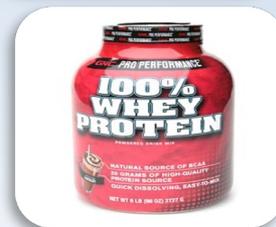
U253.3A Nutrition du Sportif

T.BRIOCHE, PhD
Maitre de Conférences
thomas.brioche@umontpellier.fr



Programme : 18 CM (9x 2h)

- Définitions « Nutrition, besoins nutritionnels, valeurs nutritionnelles...
- Nutrition, alimentation et dépenses énergétiques
- Dépenses énergétiques : métabolisme de base et métabolisme de repos
- Alimentation, nutriments et apports hydriques
- Glucides, Lipides, protéines et exercice
- Les éléments minéraux et Les vitamines
- Ce qui se cache derrière nos étiquettes et comment les lire
- Questions-Réponses autour de nos aliments
- Qu'est-ce que le Stress oxydant? Antioxydants?
- Stress oxydant, exercice et entraînement?
- Quand prendre ou ne pas prendre des antioxydants et sous quelle forme?



5 à 6 articles scientifiques et autres documents seront déposés sur moodle en complément du cours

Exam terminal en Janvier: 1h

- Questions de synthèse et de mise en application

La définition de la nutrition par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)

- Apport alimentaire répondant aux besoins de l'organisme
- Une bonne nutrition – c'est-à-dire un régime adapté et équilibré – et **la pratique régulière d'exercice physique** sont autant de gages de bonne santé.



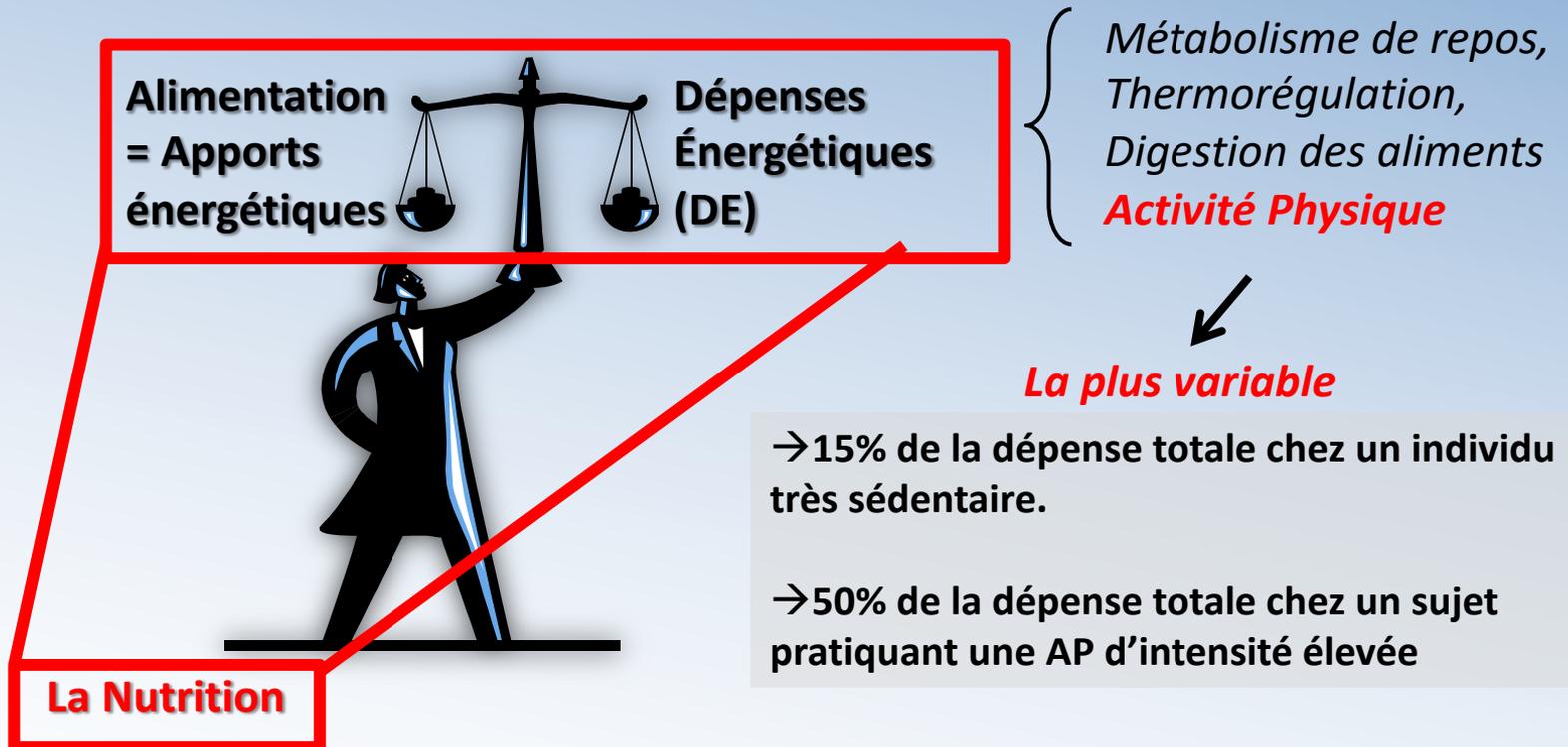
- Une mauvaise nutrition peut entraîner:
 - un affaiblissement de l'immunité
 - une sensibilité accrue aux maladies
 - un retard de développement physique et mental
 - une baisse de productivité.



Quelques Définitions et Concepts

Apports énergétiques (= Alimentation) ne peuvent se concevoir que si ceux-ci sont rapportés aux dépenses énergétiques.

Donc Alimentation est intimement liée à l'Activité Physique (AP)



= Équilibre entre les apports énergétiques (quantité et qualité) liés à l'alimentation et les Dépenses Énergétiques

Quelques Définitions et Concepts

Alimentation  Dépenses
Énergétiques (DE)
Équivalent/Correspond



Balance Energétique

Masse corporelle

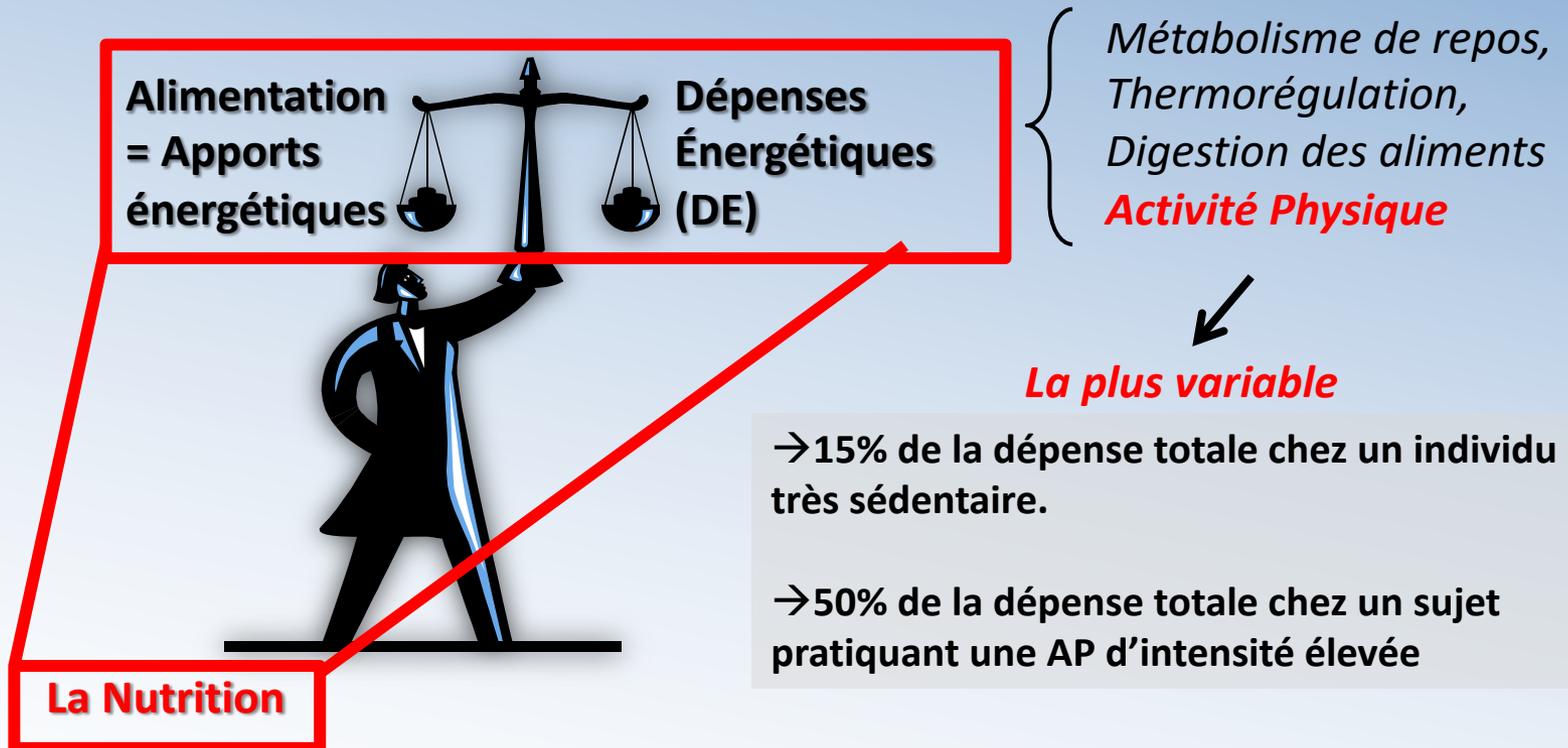
Qualité et Timing
des apports

Composition Corporelle

Quelques Définitions et Concepts

Apports énergétiques (= Alimentation) ne peuvent se concevoir que si ceux-ci sont rapportés aux dépenses énergétiques.

Donc Alimentation est intimement liée à l'Activité Physique (AP)



= Équilibre entre les apports énergétiques (quantité et qualité) liés à l'alimentation et les Dépenses Énergétiques

Définitions et Unités de mesure

Energie, unité internationale : joule = travail effectué par l'application d'une force de 1 newton sur une distance de 1 mètre.

Rappel : F (newton) = masse (kg) * accélération ($m.s^{-2}$)

➔ Base des accéléromètres

Définition calorie : quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1°C la température de 1g d'eau de 15 à 16°C à pression atmosphérique normale (760 mmHg)

➔ Base de la calorimétrie directe

Rappel

1 kcal = 1 Cal = 4,18 kJ = 0,2017 l d'O₂

1kJ = 0,239 kcal

Pour les calculs rapides :

1 ml d'O₂ = 20J = 5 cal

1 kcal = 4kJ = 0,2 l d'O₂

On utilise souvent la « **grande calorie** » : 1 Cal = 1000 cal = 1 kcal

Les différentes dépenses énergétiques journalières

➤ Métabolisme de base

$$= \frac{\text{Dépense énergétique de fond}}{\text{Surface corporelle de l'individu}} = \frac{\text{Energie dépensée au repos, à jeun depuis au moins 12h (12 à 16h), placé dans une enceinte à T° neutre : 26° sujet nu, 21° sujet vêtu}}{\text{Surface corporelle de l'individu}} \quad \text{W.m}^{-2}$$

→ permet la comparaison entre les individus

Mesure effectuée en chambre calorimétrique : le sujet est alité 30 min, recouvert d'une couverture légère (le top = mesure/24h)

Dépense énergétique totale = production de chaleur ...car :

Dépenses énergétiques réduites au minimum :

- Travail musculaire
- Stockage des nutriments
- Thermorégulation

Dépense énergétique minimale entre 3 et 5h du matin (juste avant le réveil) (travail cardiaque, respiratoire, sécrétoire, tonus musculaire, activité cellulaire)

Les différentes dépenses énergétiques journalières

➤ Métabolisme de base ($W.m^{-2}$ ou $kcal.h^{-1}.m^{-2}$ ou $kcal.24h^{-1}$)

Valeurs moyennes du métabolisme de base : MB d'un adulte est d'environ $45 W.m^{-2}$

Femme : $0,95 kcal.h^{-1}.kg^{-1}$ ou $34 kcal.h^{-1}.m^{-2}$ (**simplifié : 1300 kcal/J**)

Homme : $1 kcal.h^{-1}.kg^{-1}$ ou $39 kcal.h^{-1}.m^{-2}$ (**simplifié : 1600 kcal/J**)

Formule de la surface corporelle en m^2 : $0,202 \times P (kg)^{0,425} \times T (m)^{0,725}$ (*Du Bois et Du Bois, 1916*)

Calcul du métabolisme de base

(formules permettant de calculer le MB en fonction de l'âge et du sexe, à savoir utiliser)

Equation de Harris et Benedict (1919)

Femmes : $MB = 2,741 + 0,0402 \times P + 0,711 \times T - 0,0197 \times A$

Hommes : $MB = 0,276 + 0,0573 \times P + 2,073 \times T - 0,0285 \times A$

Equations de Black et al (1996)

Femmes : $MB = 0,963 \times P^{0,48} \times T^{0,5} \times A^{-0,13}$

Hommes : $MB = 1,083 \times P^{0,48} \times T^{0,5} \times A^{-0,13}$

Enfant (10-18) :

Filles : $MB = 69,4 \times P + 322 \times T + 2392$

Garçons : $MB = 30,9 \times P + 2016,6 \times T + 907$

MB : MJ/Jour

1 MJ = 239 kcal

T : mètres

P : kg

A : années

MB : kJ/J (1 kJ = 0,239 kcal)

T : mètres

P : kg

Calcul du métabolisme de base (formules permettant de calculer le MB en fonction de l'âge et du sexe)

The Schofield Equation, 1985, utilisée par l'OMS pour le métabolisme de base chez l'homme et la femme

Men: KJ/day

Age	Equation (kJ/day)	SEE
< 3	$249 \times W - 127$	292
3–10	$95 \times W + 2110$	280
10–18	$74 \times W + 2754$	441
18–30	$63 \times W + 2896$	641
30–60	$48 \times W + 3653$	700
> 60	$49 \times W + 2459$	686

Women:

Age	Equation (kJ/day)	SEE
< 3	$244 \times W - 130$	246
3–10	$85 \times W + 2033$	292
10–18	$56 \times W + 2898$	466
18–30	$62 \times W + 2036$	497
30–60	$34 \times W + 3538$	465
> 60	$38 \times W + 2755$	451

Men: Kcal/d

Age	Equation (kcal/day)	SEE
< 3	$59.512 \times W - 30.4$	70
3–10	$22.706 \times W + 504.3$	67
10–18	$17.686 \times W + 658.2$	105
18–30	$15.057 \times W + 692.2$	153
30–60	$11.472 \times W + 873.1$	167
> 60	$11.711 \times W + 587.7$	164

Women:

Age	Equation (kcal/day)	SEE
< 3	$58.317 \times W - 31.1$	59
3–10	$20.315 \times W + 485.9$	70
10–18	$13.384 \times W + 692.6$	111
18–30	$14.818 \times W + 486.6$	119
30–60	$8.126 \times W + 845.6$	111
> 60	$9.082 \times W + 658.5$	108

W = Body weight in kilograms

SEE = [Standard error of estimation](#)

Les différentes dépenses énergétiques journalières

- Métabolisme de base (W.m^{-2} ou $\text{kcal.h}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ou kcal.24h^{-1})

Formule « simplifiée » : A connaitre

DEMB de l'homme de poids normal (kcal/jour) = Poids x 24,0

DEMB de la femme de poids normal (kcal/jour) = Poids x 22,5

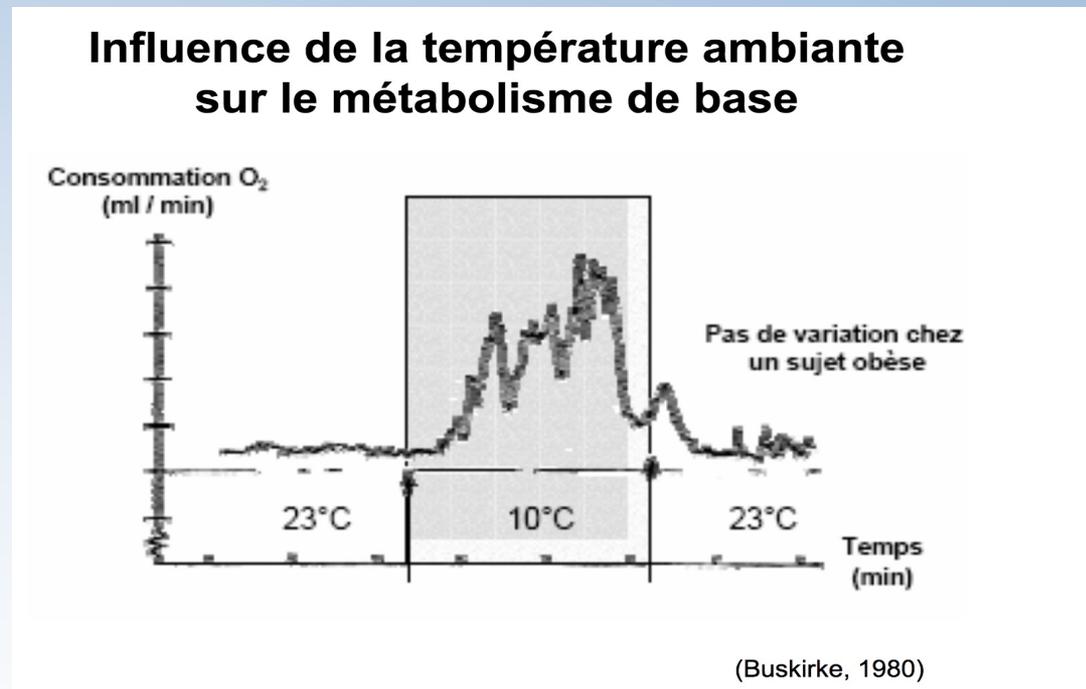
Formule « simplifiée » chez l'obèse :

DEMB chez l'homme obèse (kcal/jour) = Poids x 22,0

DEMB de la femme obèse (kcal/jour) = Poids x 20,7

Facteurs de variations du métabolisme de base :

- Age (augmente pendant la croissance, perte de 2-3% tous les 10 ans à partir de 40-50ans)
- Sexe (plus élevé chez l'homme que chez la femme)
- Etats physiologiques (↗ pendant la puberté, la grossesse, l'allaitement, ↘ à la ménopause)
- Certaines pathologies (plan hormonal) : anxiété, hyper- ou hypo-thyroïdie
- Conditions climatiques : MB supérieur chez les natifs du froid



➤ Réduisez le chauffage, c'est bon pour la planète et pour faire fondre le gras!!!

- Déterminant du Métabolisme de base

Facteurs d'augmentation du MB	Caractéristiques
Stature	Chez les individus minces et de grandes tailles, le MB est plus élevé ¹ .
Composition corporelle	Une personne ayant beaucoup de muscles et peu de graisse corporelle a un MB plus élevé qu'une autre de même poids ayant moins de masse maigre et plus de masse grasse ² . Le MB des hommes est généralement supérieur (de 5 à 10 %) à celui des femmes.
Croissance	Chez les enfants, les adolescents et les femmes enceintes, le MB est plus élevé en raison de la synthèse de nouveaux tissus.
Sécrétion hormonale	La thyroxine, une hormone sécrétée par la glande thyroïde, stimule particulièrement l'activité métabolique. Les pathologies qui affectent cette glande peuvent augmenter ou diminuer le MB. Les catécholamines (l'adrénaline et la noradrénaline) et les hormones prémenstruelles accélèrent le MB.
Fièvre	Le MB augmente lorsque l'organisme doit se défendre contre des agents infectieux ou des virus, particulièrement lors de poussées de fièvre causant une perte de chaleur importante ³ .
Stress	Les facteurs de stress, comme le stress de la vie quotidienne et diverses pathologies, augmentent le MB.
Température environnementale	Des conditions de froid ou de chaleur extrême augmentent le MB.
Substances chimiques et drogues	La nicotine et la caféine accélèrent le taux métabolique. Certaines substances ou drogues peuvent aussi augmenter ou diminuer le MB.

Facteurs de diminution du MB	Caractéristiques
Âge	Le taux du MB diminue de 2 à 3 % par décennie, après l'âge de 25 ans, en raison de la perte progressive de masse maigre.
Jeûne, famine, malnutrition	Le taux du MB s'abaisse dans ces situations.
Sommeil	Le MB diminue de 5 à 10 % pendant le sommeil. Un manque de sommeil ou un sommeil non réparateur peuvent toutefois altérer ce pourcentage.

1. Pour un même poids, une personne plus mince et plus grande aura un taux métabolique plus élevé qu'une personne plus petite et plus corpulente, en raison d'une plus grande surface corporelle où la chaleur est perdue par radiation.
2. La masse maigre compte pour 73 % de la variabilité du MB, contre 2 % pour la masse grasse (Nelson et coll., 1992).
3. La fièvre augmente le MB de 10 % pour chaque degré Celsius au-dessus de 37 °C, jusqu'à 40 °C.

Les différentes dépenses énergétiques journalières

- **Dépense Énergétique de repos**
= dépense énergétique de base + 10% (énergie liée au réveil, et à l'effet thermique des aliments)
- **Digestion et utilisation des aliment ou action spécifique des aliments: Énergie utilisée par les muscles responsables de l'ingestion des aliments et l'énergie utilisée pour la digestion et le stockage des aliments**
 - Par exemple:
 - 25g de protéines engendre dans les 5-6h une DE supplémentaire de 30kcal sous forme de chaleur (due à des cycles métaboliques nécessaires pour convertir les macromolécules en éléments simples assimilables; prot en aa, glucides complexe en glucides simples...)
 - ce cout représente environ 5 % à 10 % de la valeur calorique ingérée sous forme de glucides, 20 % - 30 % pour les protéines, et moins de 5 % pour les lipides

Les différentes dépenses énergétiques journalières

➤ Dépense Énergétique de repos

Contribution des différents organes à la dépense énergétique globale

	homme 30 ans	femme 30 ans	enfant 6 mois
foie	21	21	14
cerveau	20	21	44
cœur	9	8	4
reins	8	9	6
muscles	22	16	6
tissu adipeux	4	6	2
divers	16	19	24
total	100%	100%	100%

- Majoritairement liée à la DE du cerveau, du cœur, foie et reins (56% du MB)
- Augmente avec la masse corporelle et surtout avec la masse non grasse et masse musculaire (24% du MB)
- Contribution en fonction du sexe et de l'âge

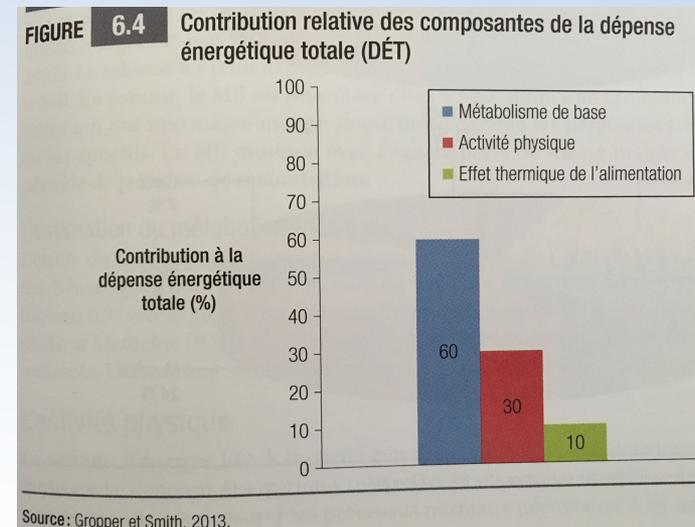
Les différentes dépenses énergétiques journalières

- Dépense énergétique Totale (DET) =
 - Métabolisme de base
 - + dépense énergétique liée à la thermogénèse alimentaire
 - + Dépense énergétique liée à l'activité physique
- La dépense énergétique des 24 heures est calculée en multipliant la valeur de la dépense énergétique de repos par un facteur dépendant de **l'activité physique** :

x 1,56 pour une activité physique
légère

x 1,64 pour une activité physique
modérée

x 1,82 pour une activité physique
intense



Dépenses énergétiques de l'organisme



◆ Métabolisme de base

◆ Thermorégulation

Maintenir la température du corps constante

Une variation de 1°C augmente le métabolisme de 10%.

A 40°C, le métabolisme est augmentée de 33%

Exemple du frisson thermique : augmenter la production de chaleur

◆ Digestion

ADS : Action Dynamique Spécifique des aliments ou thermogénèse alimentaire

Energie qui apparaît sous forme de chaleur : digestion

Ex : ingestion de 25g de protéines : dépense énergétique de 30 kcal (5-6 h suivantes)

◆ Apports de certaines substance

Exemple de la caféine qui augmente les dépenses énergétiques

◆ Activité physique

Très variable (type et durée), cause la pus importante de variation de dépense d'énergie

Remarque : Activité intellectuelle = aucune augmentation de dépenses d'énergie

Dépenses énergétiques : Évaluation et Prédiction

- Calorimétrie directe (mesure des kcals par mesure des variations de température du corps)
- Calorimétrie indirecte (thermochimie respiratoire, thermochimie des aliments, mesure des kcals par analyse des échanges gazeux = consommation d'O₂ et production de CO₂)
- Eau doublement marquée (méthode de référence pour valider les autres méthodes)
- Fréquence cardiaque (facile à mettre en œuvre sur le terrain et au quotidien, fiable pour des intensités stables entre 30-40% et 70-80% de la Fcmax, données extrapolées sur la base de la relation linéaire entre Intensité/ %FC et la relation %FC/%VO₂max, aucun appareil grand public personnalisé, pas de données en fonction des activités pratiquées)
- Actimétrie (GPS, Accéléromètre, Podomètre, de plus en plus développés et très bien en complément de la FC)
- Journal d'activité physique (basé sur des questionnaires pour établir un coefficient de Niveau d'Activité Physique « NAP » journalier qui est un multiplicateur du métabolisme de base)

Détermination de la DE journalière par l'utilisation de la fréquence cardiaque

- relation linéaire entre la fréquence cardiaque et la consommation d'oxygène qui permet d'estimer la dépense énergétique.
- relation linéaire est notamment marquée lors d'efforts moyens à intenses.
- Précision mauvaise pour des efforts de basses intensités
- fréquence cardiaque est fortement influencée par des événements extérieurs autres que l'activité physique (stress, température, altitude)

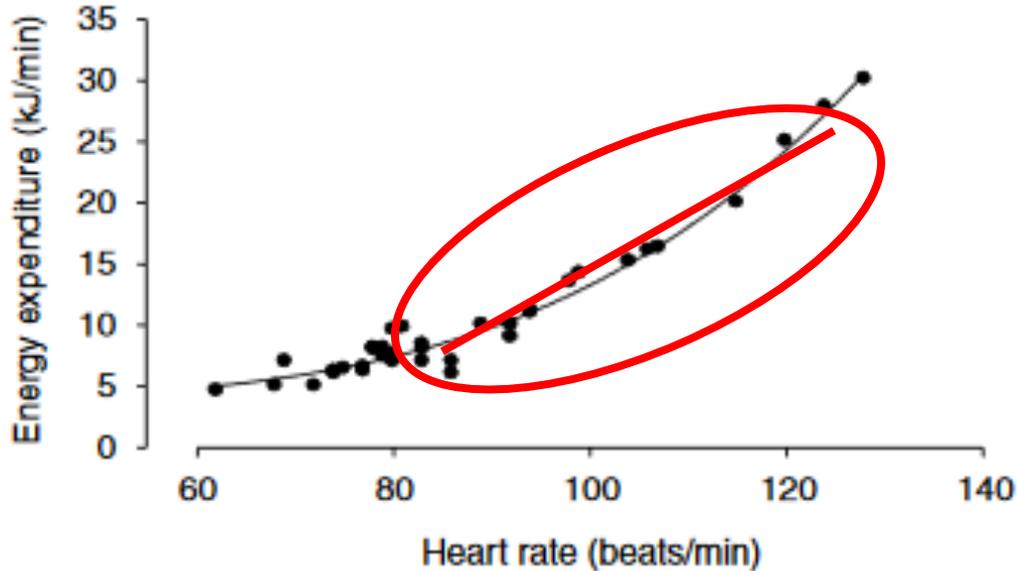


Fig. 2. The relationship between heart rate and energy expenditure in a healthy male study participant (unpublished data).

$$Y = a.x + b$$

Ou,

- Y = dépense énergétique
- x = FC
- a et b variables dépendantes des caractéristiques de chaque individu

Dépenses énergétiques : Évaluation et Prédiction

- Calorimétrie directe (mesure des kcals par mesure des variations de température du corps)
- Calorimétrie indirecte (thermochimie respiratoire, thermochimie des aliments, mesure des kcals par analyse des échanges gazeux = consommation d'O₂ et production de CO₂)
- Eau doublement marquée (méthode de référence pour valider les autres méthodes)
- Fréquence cardiaque (facile à mettre en œuvre sur le terrain et au quotidien, fiable pour des intensités stable entre 30-40% et 70-80% de la F_{cmax}, données extrapolées sur la base de la relation linéaire entre Intensité/ %FC et la relation %FC/%VO₂max, aucun appareil grand public personnalisé, pas de données en fonction des activités pratiquées)
- Actimétrie (GPS, Accéléromètre, Podomètre, de plus en plus développés et très bien en complément de la FC)
- Journal d'activité physique (basé sur des questionnaires pour établir un coefficient de Niveau d'Activité Physique « NAP » journalier qui est un multiplicateur du métabolisme de base)

Pas de méthode de terrain fiable (c'est-à-dire avec moins de 5-10% d'erreur vis-à-vis d'une méthode de référence)

Détermination de la DE journalière par observation directe, journaux d'activité physique ou questionnaires

- Méthode d'observation directe = minutage de l'activité physique (type d'activité et durée) (lourd à mettre en place)
- Méthode du journal d'activité = transcription par le sujet des ses activités sur un ou +sieurs jrs
 -  Estimation de la DE à partir de tables indiquant le cout énergétique (kcal ou MET) approximatif moyen de chaque activité (sommeil, loisirs, vie pro, sport...)
- Questionnaire à remplir par le sujet et vérifié lors d'un entretien (attention, les sujets veulent souvent faire croire qu'ils sont plus actifs)

Exemple dans les diapos suivantes

Détermination de la DE journalière par observation directe, journaux d'activité physique ou questionnaires

- Calcul simplifié de la DE journalière (DEJ)
- Dépenses énergétiques des activités physique dépendent directement du poids corporel donc peuvent être exprimées en multiples du MB

$$\text{DEJ} = \text{Niveau d'activité physique (NAP)} \times \text{MB}$$

- Existence de tableaux avec le cout énergétique des activités de la vie courante

Mais

- Calcul simplifié faisant appel au classement des ces activités en 6 catégories de A à F avec des niveaux d'activité exprimés en multiples du MB : 1 – 1,5 – 2,2 – 3,0 – 3,5 et 5

Tableau 1.4. Classement des activités physiques en 6 catégories selon le NAP chez un sujet adulte. (D'après *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, © Lavoisier, 2001 [10].)

Catégorie	NAP	Activités
A	1	Sommeil et sieste, repos en position allongée.
B	1,5	En position assise : repos, TV, micro-ordinateur, jeux vidéo, jeux de société, lecture, écriture, travail de bureau, couture, transports, repas...
C	2,2	En position debout : toilette, petits déplacements dans la maison, cuisine, travaux ménagers, achats, travail de laboratoire, vente, conduite d'engins.
D	3,0	<i>Femmes</i> : marche, jardinage ou équivalent, gymnastique, yoga. <i>Hommes</i> : activités professionnelles manuelles, réalisées debout, d'intensité moyenne (industrie chimique, industrie des machines-outils, menuiserie, etc.).
E	3,5	<i>Hommes</i> : marche, jardinage, activités professionnelles d'intensité élevée (maçonnerie, plâtrerie, réparation auto, etc.).
F	5	Sport, activités professionnelles intenses (terrassement, travaux forestiers, etc.).

- Pour enfants et ado, 7 catégories (A-G) avec des NAP spécifique (1 – 1,76 – 2,1 – 2,6 – 3,5 – 5,2 et 10)

Tableau 1.5. Classement des activités physiques en 6 catégories selon le NAP chez l'enfant et l'adolescent. (D'après *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, © Lavoisier, 2001 [10].)

Catégorie	NAP	Activités
A	1	Sommeil et sieste, repos en position allongée.
B	1,76	Position assise : repos, TV, micro-ordinateur, jeux vidéo, jeux de société, lecture, classe, devoirs, transport, repas.
C	2,1	Position debout : toilette, petits déplacements dans la maison, marche, achats, cuisine, vaisselle.
D	2,6	Activité modérée : récréation, jeux peu actifs.
E	3,5	Marche normale ou rapide, jeux actifs en groupe (loisirs), travaux manuels.
F	5,2	EPS, GRS, entraînement sportif, cyclisme, etc.
G	10	Compétition sportive (football, hand-ball, basket-ball, etc.).

- Dans les faits :

MODE D'EMPLOI

- **Calcul du MB** grâce aux formules de Harris et Benedict (1919) ou celles de Black et coll. (1996) (*cf.* p. 5).
- **Calcul du NAP moyen.** Estimer le nombre d'heures passées, par jour, à chaque type d'activité, en réalisant une moyenne à partir de la durée de ces activités, comptabilisée sur une semaine. Plus l'estimation est précise, plus le NAP calculé sera proche de la réalité.

Le NAP moyen correspond alors à :

$\text{NAP moyen} = (\text{somme des NAP} \times \text{nombre d'heures par catégorie}) / 24$

- **Calcul de la DEJ :** $\text{DEJ} = \text{NAP} \times \text{MB}$

Cette méthode est utilisée pour calculer les ANC énergétiques (nb de kcal/jr grossièrement)

Donc ANC adulte = DEJ

ANC enfant = DEJ + énergie stockée pour la croissance

- Dans les faits :

Mode d'emploi : calculer le nombre d'heures par jour consacré à chaque type d'activité, grâce au tableau des différentes catégories.

Activités	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
A							
B							
C							
D							
E							
F							

Le total obtenu doit être de 24 heures sur chaque journée.

	<i>Nombre d'heures/jour</i>	<i>NAP moyen par catégorie</i>
Catégorie A	somme des 7 jours/7	Case précédente x 1/24
Catégorie B	somme des 7 jours/7	Case précédente x 1,5/24
Catégorie C	somme des 7 jours/7	Case précédente x 2,2/24
Catégorie D	somme des 7 jours/7	Case précédente x 3/24
Catégorie E	somme des 7 jours/7	Case précédente x 3,5/24
Catégorie F	somme des 7 jours/7	Case précédente x 5/24

NAP estimé = Σ des NAP moyens par catégorie

- Dans les faits :

soit **NAP estimé** $NAP =$

Apports nutritionnels conseillés (ANC) chez l'adulte

$ANC = (MB \times NAP)$

ANC :
kcal.j⁻¹

kJ.j⁻¹

MJ.j⁻¹

Quelques Définitions et Concepts

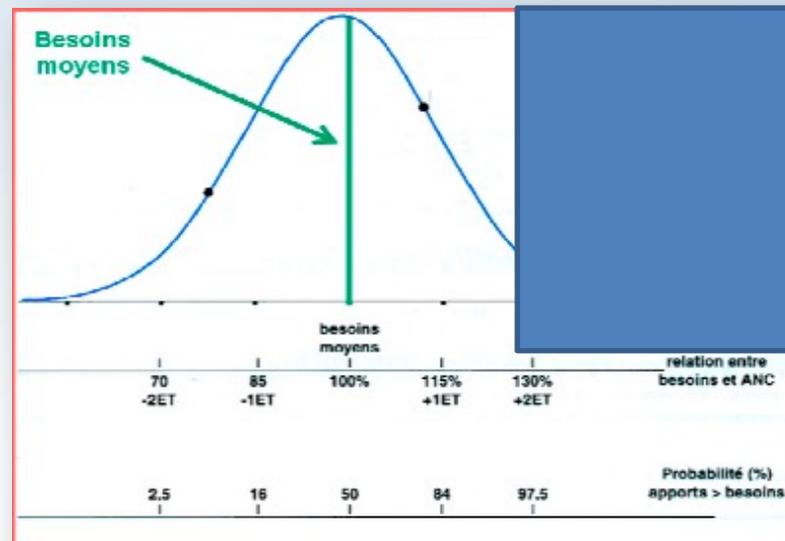
Besoins Nutritionnels

concernent un individu en particulier

- « la quantité de nutriments nécessaire quotidiennement pour assurer le développement de l'organisme, le renouvellement des tissus, le maintien d'un bon état de santé physique et psychique, et l'activité physique conforme à ses conditions de vie (croissance, gestation, lactation...)».

Besoin nutritionnel moyen (BNM)

- besoin moyen au sein d'une population



Référence Nutritionnelle pour la population (RNP) anciennement APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLÉS (ANC)

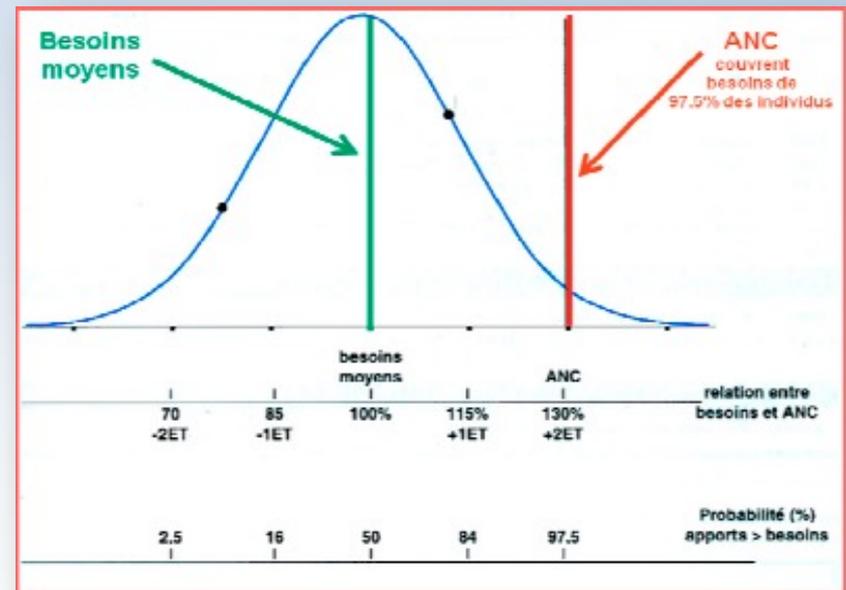
- apport permettant de couvrir les besoins physiologiques de la plus grande partie de la population (97,5% des individus), population en bonne santé ou supposée comme telle.
- fixés pour un groupe de la population de sexe et d'âge définis.
- établis sur la base de la couverture du besoin nutritionnel moyen mesurés sur un échantillon de la population concernée et tiennent compte de la variabilité de ces besoins entre les individus.
- correspondent en général à 130% du besoin nutritionnel moyen.

Exemple, RNP de la vitamine C :

- **Enfant de 7 ans** : 90 mg / J
- **Femme de 35 ans** : 110 mg / J
- **Personne de plus de 75 ans** : 120 mg / J



Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement
et du travail



Apports Journaliers Recommandés (AJR)

- **valeurs-repères utilisées en tant que référence pour l'étiquetage des produits alimentaires**, pour fournir une indication sur les apports journaliers en micronutriments (vitamines et minéraux) **nécessaires à un adulte-type moyen**.
- permettent de donner une lisibilité aux informations nutritionnelles concernant les vitamines et minéraux, dans un contexte de consommation de type supermarché
- approximation réglementaire et simplificatrice.
- Les termes Valeur Nutritionnelle de Référence (VNR) et Apports quotidiens de référence devraient remplacer la notion d'AJR.

Quelques Définitions et Concepts

RNP (ANC) versus BNM

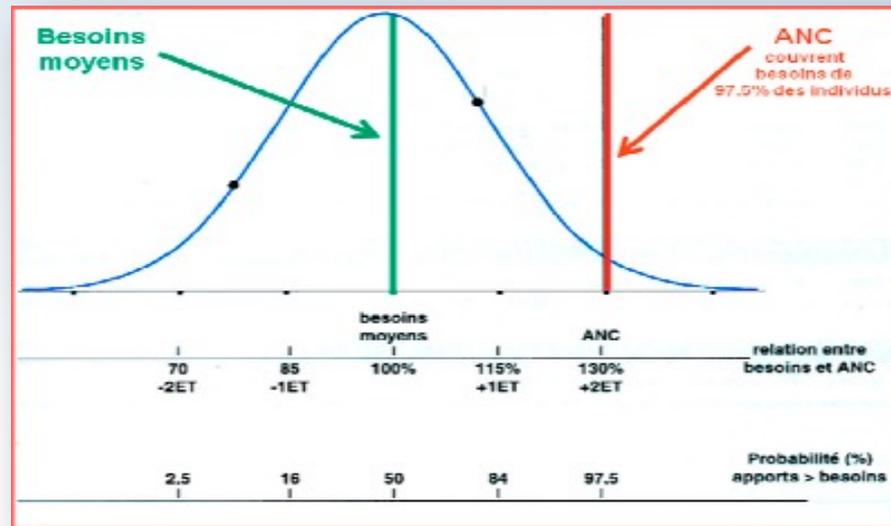
- RNP \neq BNM car représentent un maximum d'apport pour une population particulière.



- Pour un individu donné l'idéal est de se situer pour chaque vitamine à une valeur comprise entre la valeur du besoin et 1 fois les RNP.

- Les RNP sont plus adéquats en termes de nutrition puisqu'ils se rapportent aux apports conseillés pour des sous-populations aux besoins plus homogènes (femmes allaitantes...) pour un nutriment donné, couvrant les besoins estimés de 95 % de cette sous-population.

- Les BNM ne prennent pas en compte les différences liées à l'âge et au sexe.



- documents sur Moodle ANC RNP
- Coefficient correcteur : quantité de vitamine ou minéral devant être ajoutée à l'ANC par tranche de 1000 kcal dépensé au-dessus de 1800 kcal/jour chez la femme et de 2200 kcal/jour chez l'homme

Apports nutritionnels conseillés en vitamines et minéraux ²

Vitamines et minéraux	Sexe	ANC ^a	Apport nutritionnel complémentaire ^b	Limite supérieure conseillée, tous apports compris
Thiamine (B1), mg	H/F	1,3 / 1,1	1,0 (1,5) ^f	10 ^c
Riboflavine (B2), mg	H/F	1,6 / 1,5	1,0	10 ^c
Niacine (B3), mg	H/F	14 / 11	2,5	30
Vitamine B6, mg	H/F	1,8 / 1,5	1,0 (2,0) ^g	7,5
Biotine (B8), µg	H, F	50	-	-
Folates (B9), µg	H/F	330 / 300	100	600 (1000)

ANC moyens indicatifs en kcal/jour pour les gymnastes filles

Gymnastique filles				
h/semaine	30 kg	40 kg	50 kg	60 kg
8 h	1 900	2 150	2 400	2 600
10 h	1 950	2 200	2 480	2 700
12 h	2 000	2 300	2 550	2 800
14 h	2 050	2 350	2 650	2 900
16 h	2 100	2 400	2 720	3 000

Pour les enfants sportifs âgés de 6 à 12 ans, les ANC en énergie ont été évalués à partir des données obtenues par la méthode à l'eau doublement marquée au cours de plusieurs études réalisées dans des pays industrialisés et en ajoutant les dépenses correspondant à la croissance.

Compléments alimentaires

- Directive 2002/46/CE du 10 juin 2002 et décret n°2006-352 du 20 mars 2006 JO n°72 du 25 mars 2006 p 4543

denrées alimentaires dont le but est de **compléter le régime alimentaire normal** et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés, commercialisés **sous forme de doses**, à savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en **unités mesurées de faible quantité**.

- Seuls peuvent être utilisés pour la fabrication des compléments alimentaires, »... « les nutriments dont l'emploi est autorisé»

Supplémentation

- l'apport de denrées alimentaires tels que définis comme compléments mais au-delà des besoins, des recommandations nationales ou européennes ; RDA, SCF 2001, RNP, ou de substances autres pour lesquelles il n'y a pas actuellement de besoin nutritionnel reconnu.

Citrulline, HMB, Caféine, Théine...

Quelques Définitions et Concepts

Valeurs nutritionnelles :

La composition nutritionnelle des aliments se détermine selon leur valeur énergétique, qui s'exprime en calories, et selon la quantité des nutriments qui les composent.

Ces nutriments sont les acides gras saturés, les fibres alimentaires, les glucides, les lipides, les protéines, les sels minéraux, les sucres, le sodium et les vitamines.

Elle s'exprime la plupart du temps pour 100 grammes de produit.

Livre très pratique: Le bon choix au supermarché

Exemple :

100 g de spécial K chocolat noir : 399kcal

100 g de nutella : 546 kcal

100 g de muesli aux fruits : 404 kcal



100 g de Special K Feuilles de CHOCOLAT NOIR

Valeur	: 399 kcal
énergétique	:1687 kJ
Protéines	: 13 g
Glucides totaux:	71 g
dont sucres totaux :	26 g
dont amidon :	45 g
Lipides	: 7 g
dont saturés :	4 g
Fibres	
alimentaires :	4 g
Sodium	: 0,35g
équivalent Sel :	0,9 g

Vitamines		en % des AJR (2)
B1	: 1,8mg	(127%)
B2	: 2 mg	(127%)
PP	: 22,9mg	(127%)
B6	: 2,5mg	(127%)
B9 (acide folique)	: 254 µg	(127%)
B12	: 1,27µg	(127%)
C	: 76 mg	(127%)

Minéraux	
Fer	: 8,8mg (63%)
Phosphore	: 160 mg (20%)
Magnésium	: 60 mg (20%)

• Apport satisfaisant (AS)

- apport moyen d'une population ou d'un sous-groupe pour lequel le statut nutritionnel est jugé satisfaisant. L'AS est la référence nutritionnelle retenue dès lors que :
 - le BNM et donc la RNP ne peuvent pas être estimés, faute de données suffisantes ;
 - la valeur de RNP peut être estimée mais n'est pas jugée satisfaisante. Lorsque des études d'observations de population à long terme montrent des effets sur la santé, comme par exemple la prévention de maladie, elles peuvent être prise en compte pour définir un AS..
- Les données utilisées pour estimer le statut nutritionnel sont souvent obtenues par des études d'observation mais proviennent parfois d'études expérimentales.

- **Limite supérieure de sécurité (LSS)** : apport journalier chronique maximal d'une vitamine ou d'un minéral considéré comme peu susceptible de présenter un risque d'effets indésirables sur la santé de toute la population.

Tableau 26. Récapitulatif des références nutritionnelles pour les hommes adultes

Nutriment	BNM	RNP	AS	Observations	Source	LSS ¹¹
Vitamine A (µg ER/j)	570	750			Efsa, 2015	3000
Vitamine B1 (mg/j)			0,14 mg/MJ/ j Soit 1,5 mg/j	Apport satisfaisant issu de données d'apports associées à des marqueurs métaboliques	Afssa, 2001	ND
Vitamine B2 (mg/j)			0,17 mg/MJ/j Soit 1,8 mg/j	Apport satisfaisant issu de données d'apports associées à des marqueurs métaboliques	Afssa, 2001	ND
Vitamine B3 (mg/j)	1,3 mg EN/MJ/j Soit 14,4 mg/j	1,6 mg EN/MJ/j Soit 17,4 mg/j			Efsa, 2014	10 (a. nicotinique) 900 (nicotinamide)

- **Vous**
 - **Ne pouvez pas vous faire rémunérer exclusivement pour la nutrition**
 - **Pouvez conseillez mais au conditionnel**
 - **Pouvez conseillez sur des suppléments**
 - **Pouvez conseillez sur des régimes spécifiques**
 - **Pouvez évaluer la dépense énergétique et la composition corporelle (cf cours L2ES)**
 - **Pas de carte de visite revendiquant la nutrition!**
- **Vous ne devriez pas en théorie**
 - **Faire les bilans nutritionnels pour vérifier les carences**
 - **Prescrire des compléments alimentaires**
 - **Donner des menus tout faits pour l'alimentation**

Bilan Nutritionnel

- Consultation diététicien ou médecin nutritionniste (bilan des apports alimentaires) avec Logiciels spécialisés: nutrilog, Panda3, Géni...
- L'athlète sur votre conseil : utilisation d'Applications : Fat secret, Myfitnesspal, Base de données Ciqual (ANSES, IG indice et Charge glycémique, Yuka (qualité produit agroalim) et Siga (degrès d'ultratransformation des aliments...)
- Relevé sur une semaine type avec des jours d'entraînement, de repos et si possible compétition
- Dans le même temps, évaluation de la composition corporelle et évaluation de la Dépense énergétique
- **Vérifier si les apports sont en adéquation avec les besoins, avec les objectifs d'entraînement**
- **Vérifier si le timing des apports sont en adéquation avec les besoins**
- Evaluation anthropométrique (cf cours L2),
Evaluation de la dépense énergétique

