Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

DIÉTÉTIQUE

ÉPREUVE E1A : BIOCHIMIE-PHYSIOLOGIE (U11)

SESSION 2026

Durée : 3 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
DIÉTÉTIQUE	2

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : UNITÉ DE NUTRITION CLINIQUE DU CENTRE HOSPITALIER DES RIVES, ANGERS

Cette épreuve évalue la maîtrise des connaissances fondamentales de biochimie et de physiologie, leur organisation et leur utilisation, ainsi que la capacité à analyser des données, à raisonner scientifiquement et à rédiger avec clarté et rigueur.

Les situations présentées sont fictives. Les valeurs de référence utiles à leur étude figurent dans les documents techniques. Les réponses doivent être justifiées et les unités indiquées pour les calculs. Les documents-réponses DR 1 et DR 2 sont à rendre avec la copie, même s'ils ne sont pas complétés.

PARTIE 1 : Digestion et absorption des lipides (5 points)

Fonctions digestives, hydrolyse et devenir des produits de digestion

À partir du DT 1 et de vos connaissances, étudiez le devenir d'un triacylglycérol alimentaire au cours de la digestion et de l'absorption intestinale.

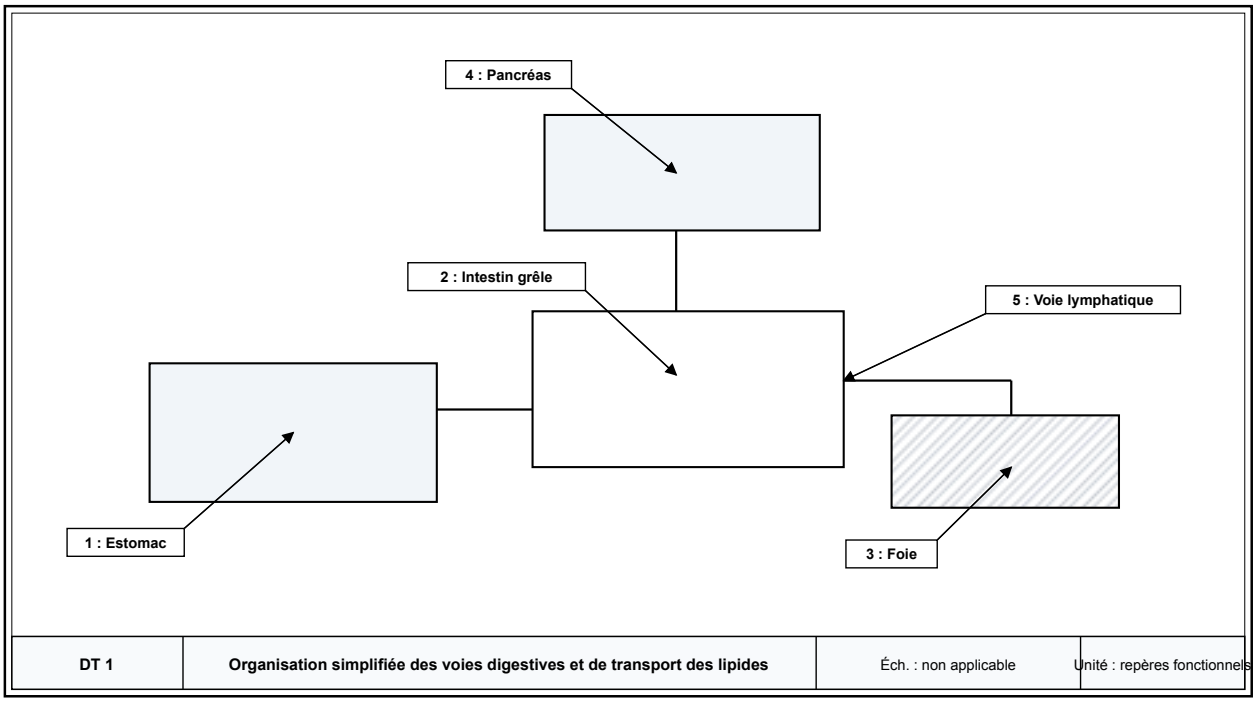


Schéma fonctionnel non à l'échelle. Les flèches représentent les voies de transport indiquées par les repères.

1.1 (1 point) À l'aide du DT 1, nommez le lieu principal de l'émulsification des lipides alimentaires et l'organe qui sécrète la lipase pancréatique. Précisez la voie de transport indiquée par le repère 5.

1.2 (1,5 point) Expliquez le rôle des sels biliaires dans la digestion des lipides. Distinguez ce rôle de celui d'une enzyme hydrolytique.

1.3 (1 point) Écrivez le bilan simplifié de l'hydrolyse complète d'un triacylglycérol par les lipases. Nommez les produits obtenus et les liaisons rompues.

1.4 (1,5 point) Décrivez le devenir, après leur entrée dans l'entérocyte, des acides gras à longue chaîne et des monoacylglycérols. Indiquez sous quelle forme ils sont exportés et par quelle voie générale ils rejoignent la circulation sanguine.

PARTIE 2 : Régulation de la glycémie (5 points)

Analyse de données et régulation hormonale du métabolisme glucidique

Une épreuve orale de charge en glucose est réalisée chez un adulte à jeun. La personne ingère une solution contenant 75 g de glucose. Les résultats sont fournis dans le DT 2. Dans ce dossier, la glycémie est exprimée en $mmol \cdot L^{-1}$ et l'insulinémie en $pmol \cdot L^{-1}$.

Résultats de l'épreuve de charge en glucose

Temps après ingestion (min)	Glycémie ($mmol \cdot L^{-1}$)	Insulinémie ($pmol \cdot L^{-1}$)
0	5,0	45
30	8,5	210
60	7,2	170
120	5,6	70

2.1 (1 point) Calculez l'augmentation maximale de la glycémie par rapport à la valeur à jeun. Indiquez à quel temps cette augmentation est observée.

2.2 (1,5 point) Décrivez l'évolution de la glycémie et de l'insulinémie entre 0 et 120 minutes. Établissez le lien entre ces deux évolutions à partir des données.

2.3 (1,5 point) Expliquez comment l'insuline sécrétée par les cellules bêta des îlots pancréatiques contribue à la diminution de la glycémie. Présentez deux effets métaboliques de cette hormone dans des tissus cibles.

2.4 (1 point) Au cours d'une période de jeûne, indiquez le rôle du glucagon dans le maintien de la glycémie et nommez une voie métabolique hépatique stimulée par cette hormone.

PARTIE 3 : Fonction rénale et clairance (5 points)

Filtration glomérulaire, réabsorption tubulaire et exploitation d'un calcul de clairance

Les données du DT 3 proviennent d'un recueil urinaire de 24 heures et d'un prélèvement sanguin réalisé au milieu de cette période. On suppose que la concentration plasmatique de créatinine est stable pendant le recueil. Utilisez les conversions et la formule fournies dans le dossier.

Données du recueil urinaire et valeurs de référence fournies

Paramètre	Résultat	Valeur de référence ou donnée utile
Créatinine urinaire, U	8,0 mmol·L⁻¹	1 mmol = 1 000 µmol
Créatinine plasmatique, P	100 µmol·L⁻¹	Intervalle adulte fourni : 60 à 110 µmol·L⁻¹
Volume urinaire en 24 h	1,44 L	24 h = 1 440 min
Clairance de créatinine calculée	À déterminer	Valeur indicative de référence fournie : 90 à 120 mL·min⁻¹

3.1 (1 point) Décrivez le trajet du filtrat depuis le glomérule jusqu'au tube collecteur. Nommez les trois processus fondamentaux qui modifient la composition du filtrat le long du néphron.

3.2 (2 points) Calculez le débit urinaire en mL·min⁻¹, puis la clairance de la créatinine à l'aide de la relation fournie dans le DT 3. Présentez les conversions et le résultat avec son unité.

3.3 (1 point) Comparez la clairance calculée à l'intervalle indicatif fourni. Formulez une conclusion limitée aux données de ce dossier, sans poser de diagnostic clinique.

3.4 (1 point) Expliquez pourquoi la réabsorption tubulaire de l'eau et des ions est nécessaire à l'organisme. Donnez un exemple de substance réabsorbée et précisez un facteur hormonal pouvant modifier la réabsorption d'eau.

PARTIE 4 : Métabolisme des protéines et bilan azoté (5 points)

Devenir des acides aminés, élimination de l'azote et interprétation d'un bilan

Pour une journée d'observation, l'apport protéique alimentaire d'un adulte est estimé à 75 g. Les pertes azotées urinaires et les autres pertes azotées sont données dans le DT 3. Pour l'exercice, utilisez le facteur de conversion fourni et considérez que les apports et pertes indiqués sont les seules données à prendre en compte.

Données nécessaires au calcul du bilan azoté

Grandeur	Valeur
Apport protéique	75 g·j⁻¹
Pertes azotées urinaires	10 g d'azote·j⁻¹
Autres pertes azotées	1 g d'azote·j⁻¹
Facteur de conversion protéines en azote	Protéines (g) = azote (g) × 6,25
Relation du bilan azoté	Bilan = azote ingéré − azote éliminé

4.1 (1 point) Calculez l'apport azoté correspondant à l'apport protéique indiqué. Présentez la relation utilisée et le résultat en g d'azote·j⁻¹.

4.2 (1 point) Calculez le bilan azoté journalier en tenant compte de l'ensemble des pertes indiquées. Présentez le résultat avec son unité.

4.3 (1 point) Interprétez le signe du bilan calculé : indiquez s'il est nul, positif ou négatif et ce que cela signifie, dans les limites de ce modèle, pour les entrées et sorties d'azote.

4.4 (1 point) Distinguez la transamination de la désamination d'un acide aminé. Indiquez ce que devient le groupement azoté lors de la désamination.

4.5 (1 point) Expliquez l'intérêt physiologique de la transformation hépatique de l'ammoniac en urée et indiquez par quelle voie l'urée est principalement éliminée.

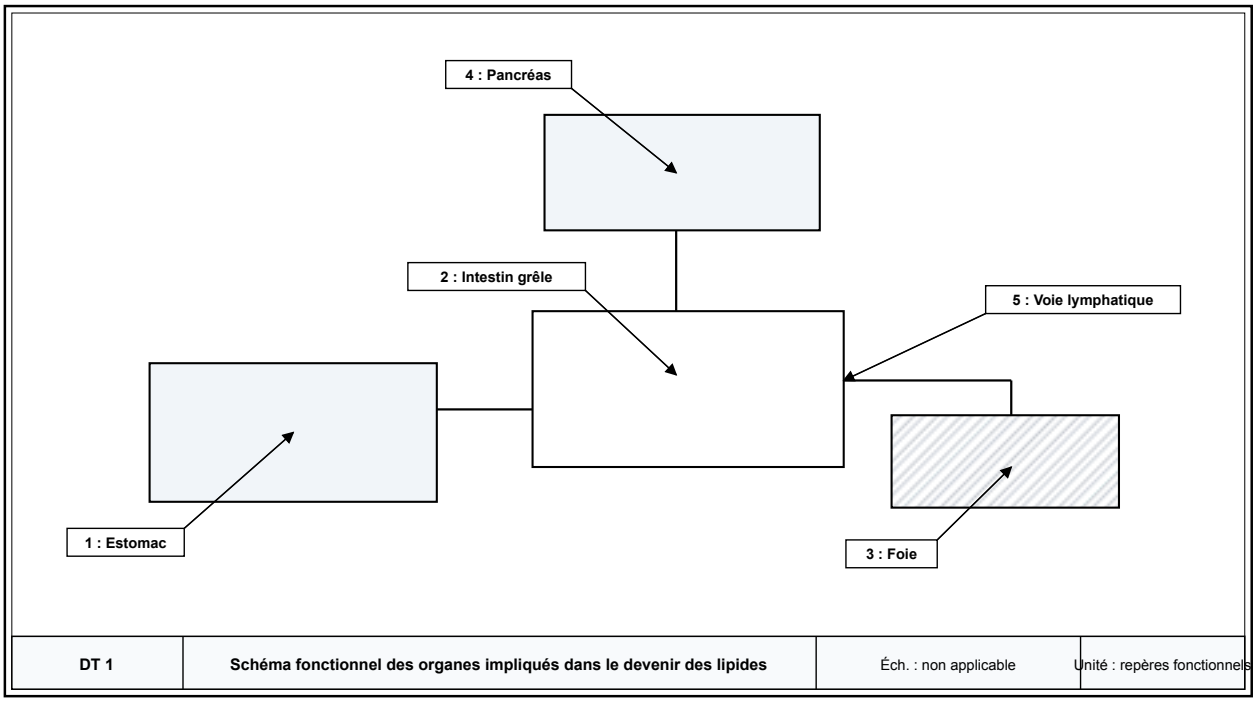
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DIGESTION, ABSORPTION ET TRANSPORT DES LIPIDES

Les sels biliaires sont sécrétés dans la bile et participent à l'émulsification des lipides dans l'intestin grêle. Ils ne réalisent pas l'hydrolyse des liaisons ester. Les enzymes pancréatiques assurent notamment l'hydrolyse des triacylglycérols. Les produits de digestion sont absorbés par les entérocytes.

Les acides gras à longue chaîne et les monoacylglycérols peuvent être ré-estérifiés dans l'entérocyte et incorporés dans des chylomicrons. Ceux-ci rejoignent d'abord la circulation lymphatique, puis la circulation sanguine. Les acides gras à chaîne courte et moyenne peuvent rejoindre directement la circulation porte sous forme non estérifiée.



Représentation simplifiée, non à l'échelle. Le schéma indique les organes et une voie de transport.

DT 2 : ÉPREUVE DE CHARGE EN GLUCOSE : DONNÉES ET REPÈRES DE RÉGULATION

Le glucose ingéré est absorbé par l'intestin grêle et rejoint la circulation sanguine. Une augmentation de la glycémie stimule la sécrétion d'insuline par les cellules bêta des îlots pancréatiques. L'insuline favorise l'entrée du glucose dans certains tissus et son utilisation ou son stockage, notamment sous forme de glycogène dans le foie et les muscles.

Le glucagon, sécrété par les cellules alpha des îlots pancréatiques lorsque la glycémie diminue, contribue au maintien de la glycémie, notamment en stimulant la glycogénolyse hépatique et la néoglucogenèse.

Mesures réalisées après ingestion de 75 g de glucose

Temps après ingestion (min)	Glycémie (mmol·L⁻¹)	Insulinémie (pmol·L⁻¹)
0	5,0	45
30	8,5	210
60	7,2	170
120	5,6	70

DT 3 : DONNÉES PHYSIOLOGIQUES, RELATIONS DE CALCUL ET BILAN AZOTÉ

Clairance de la créatinine

La clairance est calculée selon la relation $C = \frac{U \times V}{P}$, où C est la clairance en mL·min⁻¹, U la concentration urinaire de créatinine, V le débit urinaire en mL·min⁻¹ et P la concentration plasmatique de créatinine. Les unités de U et P doivent être identiques. Pour ce calcul, $1\,\text{mmol} = 1\,000\,\mu\text{mol}$ et $24\,\text{h} = 1\,440\,\text{min}$. Un intervalle indicatif de clairance fourni pour l'exercice est de 90 à 120 mL·min⁻¹. La créatinine plasmatique adulte indiquée à titre de comparaison est de 60 à 110 µmol·L⁻¹.

Bilan azoté

Pour les calculs de cette épreuve, $\text{protéines (g)} = \text{azote (g)} \times 6{,}25$. Le bilan azoté est défini par $\text{bilan azoté} = \text{azote ingéré} - \text{azote éliminé}$. Les pertes azotées à prendre en compte dans la situation sont les pertes urinaires et les autres pertes fournies dans l'énoncé.

Repères de physiologie rénale

Le filtrat glomérulaire passe successivement dans le tubule proximal, l'anse du néphron, le tubule distal puis le tube collecteur. La composition finale de l'urine dépend notamment de la filtration glomérulaire, de la réabsorption tubulaire et de la sécrétion tubulaire. L'hormone antidiurétique peut augmenter la réabsorption d'eau dans les segments distaux et le tube collecteur.

Données pour le calcul de la clairance et du bilan azoté

Paramètre	Valeur	Unité ou conversion
Créatinine urinaire, U	8,0	mmol·L⁻¹
Créatinine plasmatique, P	100	µmol·L⁻¹
Volume urinaire recueilli	1,44	L en 24 h
Apport protéique	75	g·j⁻¹
Pertes azotées urinaires	10	g d'azote·j⁻¹
Autres pertes azotées	1	g d'azote·j⁻¹

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau d'analyse de l'épreuve de charge en glucose — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Complétez le tableau à partir des résultats du DT 2 et de vos calculs. Indiquez les unités dans les cases prévues.

Synthèse des évolutions observées

Temps considéré	Glycémie observée	Insulinémie observée	Évolution ou commentaire
0 min	.....	.....	.....
30 min	.....	.....	.....
120 min	.....	.....	.....
Augmentation maximale de la glycémie par rapport à 0 min	.....	Sans objet	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau de calcul du débit urinaire et de la clairance — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Complétez les conversions et les calculs à partir du DT 3. Présentez les résultats avec leurs unités.

Étapes du calcul de la clairance de la créatinine

Étape	Calcul ou conversion	Résultat avec unité
Conversion de la créatinine urinaire en $\mu mol \cdot L^{-1}$	.....	.....
Conversion du volume urinaire en mL	.....	.....
Calcul du débit urinaire en $mL \cdot min^{-1}$	.....	.....
Application de la relation de clairance	.....	.....
Comparaison à l'intervalle indicatif fourni	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.