

Épreuve : SVT	Devoir de synthèse n° 1	Durée : 1 h 30
Lycée : Lycée de l'Éducation	Niveau : 3ème année secondaire	Section : Mathématiques
Date : Samedi 13 décembre 2025	Coefficient : 2	Prof : Équipe pédagogique TA'LIM TN

Nom : _____	Prénom : _____	Classe : 3ème Math ___

NB : Il sera tenu compte du soin apporté à la rédaction et à la présentation. Une réponse sans justification n'a aucune valeur.

EXERCICES (20 points)

Exercice n° 1 — QCM : Les molécules organiques et la nutrition (6 pts)

Pour chacun des items suivants, repérez la (ou les) réponse(s) exacte(s).

NB : Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

1- Un acide aminé :

a- entre dans la composition des lipides.

b- est hydrolysable.

c- donne une réaction positive avec le test de Biuret.

d- entre dans la composition des protides.

2- Les glucides :

a- sont des molécules ternaires (C, H, O).

b- sont tous d'origine végétale.

c- sont des molécules énergétiques.

d- sont tous réducteurs.

3- Chez les animaux, les substances organiques quantitativement les plus importantes forment le groupe :

a- des glucides.

b- des protides.

c- des lipides.

d- des sels minéraux.

4- Les vitamines :

a- sont des substances organiques.

b- sont des substances minérales.

c- sont des substances énergétiques.

d- sont synthétisées par l'organisme humain.

5- Les fibres alimentaires :

a- sont des nutriments énergétiques.

b- sont riches en sels minéraux.

c- sont d'origine végétale.

d- règlent le transit intestinal.

6- La ration alimentaire :

a- chez la femme enceinte est plus riche en protides et en sels minéraux.

b- chez l'adulte actif doit apporter plus d'énergie que celle de l'adulte sédentaire.

c- est quantitativement uniforme pour tous les individus.

d- permet l'entretien corporel et le renouvellement des cellules.

Exercice n° 2 — Ration alimentaire et équilibre (4 pts)

Une personne adulte consomme quotidiennement 1,2 kg d'aliments composés de 70 % d'eau et de matières minérales, et de 30 % de matières organiques réparties comme suit : 25 % de lipides, 20 % de protides et 55 % de glucides.

1°/ Calculer, en grammes, la quantité de lipides, de protides et de glucides apportée par cette ration. (1,5 pt)

2°/ Calculer la quantité d'énergie fournie par cette ration. (1 g de protide = 4 kcal ; 1 g de lipide = 9 kcal ; 1 g de glucide = 4 kcal). (1 pt)

3°/ Calculer le pourcentage d'énergie apporté par les lipides, les protides et les glucides. (1 pt)

4°/ Cette ration est-elle équilibrée ? Justifier. (Ration équilibrée : 55 % glucides, 30 % lipides, 15 % protides). (0,5 pt)

Données : 30 % matières organiques sur 1,2 kg ; répartition 25 % L, 20 % P, 55 % G. Apports : 1 g P = 4 kcal ; 1 g L = 9 kcal ; 1 g G = 4 kcal. Équilibre : 55/30/15.

Exercice n° 3 — Valeur nutritive des protéines (5 pts)

Afin de déterminer la valeur nutritive de deux protéines, on réalise des expériences sur trois lots de rats de même masse initiale. Le tableau ci-dessous donne la proportion (en g pour 100 g de protéine) de quelques acides aminés essentiels dans la gliadine (protéine de blé) et la gélatine (protéine animale).

Acide aminé	Gélatine	Gliadine
Leucine	3,2	6,0
Isoleucine	1,9	4,5
Lysine	5,1	0,5
Méthionine	0,9	1,5
Phénylalanine	2,1	5,8
Thréonine	2,2	2,0
Tryptophane	0,0	1,0
Valine	3,1	2,4

Lot 1 : reçoit la gliadine.

Lot 2 : reçoit la gélatine.

Lot 3 : reçoit un mélange gliadine + gélatine.

L'évolution de la masse corporelle des trois lots est représentée sur la figure.

1°/ Analyser les données du tableau. (1,5 pt)

2°/ Expliquer la différence de croissance entre les rats du lot 1 et ceux du lot 2. (1,5 pt)

3°/ Comment expliquer la croissance normale des rats du lot 3 ? (1 pt)

4°/ Pour préciser le rôle du tryptophane dans la croissance, proposer une expérience. (1 pt)

Données : Gliadine (blé) carencée en lysine ; gélatine carencée en tryptophane (0). Tryptophane et lysine = acides aminés essentiels.

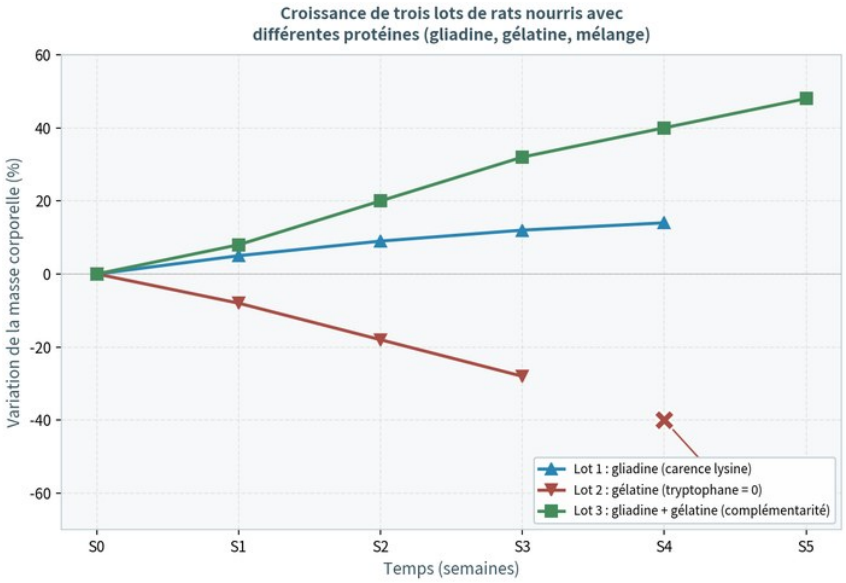

Figure 1 — Variation de la masse corporelle moyenne des rats : lot 1 (gliadine), lot 2 (gélatine) et lot 3 (gliadine + gélatine).

Exercice n° 4 — Acides gras et cholestérolémie (5 pts)

Le tableau suivant présente les résultats d'une enquête concernant les taux d'acides gras (AG) dans l'alimentation de trois pays et le taux de cholestérolémie dans ces pays.

Pays	% AG monoinsaturés	% AG saturés	Cholestérolémie (g/L)
Tunisie	28	9	1,95

France	16	16	2,35
Danemark	12	22	2,65

Les taux souhaitables de cholestérolémie sont : 1,80 g/L avant 30 ans et 2,00 g/L après 30 ans ; le taux pathologique est de 2,60 g/L.

1°/ Définir un acide gras monoinsaturé et un acide gras saturé. (1 pt)

2°/ Analyser le tableau et dégager la relation entre la cholestérolémie et les taux des différents acides gras. (2 pts)

3°/ Le tableau suivant montre la composition en AG monoinsaturés de lipides alimentaires : beurre 23 %, huile de tournesol 28 %, huile d'olive 75 %. Expliquer la supériorité de l'huile d'olive par rapport aux autres lipides. (2 pts)

Données : Cholestérolémie souhaitable : 1,80 g/L (<30 ans) ou 2,00 g/L (>30 ans) ; pathologique : ≥ 2,60 g/L.

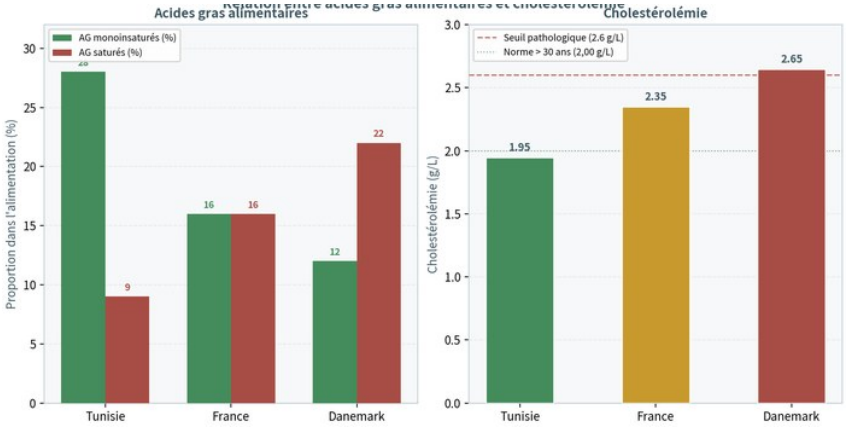

Figure 2 — Relation entre acides gras alimentaires et cholestérolémie (Tunisie, France, Danemark).

CORRIGÉ — Examen 01

Exercice 1 — Exercice n° 1 — QCM : Les molécules organiques et la nutrition

1- Réponses exactes : b, d. L'acide aminé est hydrolysable (liaison peptidique hydrolysable) et entre dans la composition des protides. Il n'entre pas dans la composition des lipides, et le test de Biuret caractérise les liaisons peptidiques (protides), pas l'acide aminé libre.

2- Réponses exactes : a, c. Les glucides sont des molécules ternaires (C, H, O) et des molécules énergétiques (1 g = 4 kcal). Tous ne sont pas d'origine végétale (le lactose est animal) et tous ne sont pas réducteurs (le saccharose n'est pas réducteur).

3- Réponse exacte : b. Chez les animaux, les protides sont quantitativement les plus importantes des substances organiques (muscles, organes, enzymes). Les glucides et lipides sont moins abondants dans la composition corporelle ; les sels minéraux ne sont pas organiques.

4- Réponse exacte : a. Les vitamines sont des substances organiques. Elles ne sont ni minérales ni énergétiques (elles n'apportent pas de calories) et ne sont pas synthétisées par l'organisme humain (sauf la vitamine D en partie) : elles doivent être apportées par l'alimentation.

5- Réponses exactes : c, d. Les fibres alimentaires sont d'origine végétale (cellulose, pectines) et règlent le transit intestinal. Elles ne sont pas des nutriments énergétiques (non digestibles) et ne sont pas riches en sels minéraux.

6- Réponses exactes : a, b, d. La ration de la femme enceinte est plus riche en protides et sels minéraux (construction du fœtus). L'adulte actif a besoin de plus d'énergie que le sédentaire. La ration assure l'entretien corporel et le renouvellement des cellules. Elle n'est pas uniforme : elle dépend de l'âge, du sexe, de l'activité et de l'état physiologique.

Exercice 2 — Exercice n° 2 — Ration alimentaire et équilibre

1°/ Quantités de matière organique (30 % de 1200 g = 360 g) :

• Lipides = 25 % × 360 = 90 g.

• Protides = 20 % × 360 = 72 g.

• Glucides = 55 % × 360 = 198 g.

2°/ Énergie fournie :

E = (90 × 9) + (72 × 4) + (198 × 4) = 810 + 288 + 792 = 1890 kcal.

3°/ Pourcentages d'énergie :

• Lipides : 810 / 1890 = 42,9 %.

• Protides : 288 / 1890 = 15,2 %.

• Glucides : 792 / 1890 = 41,9 %.

4°/ La ration n'est PAS équilibrée : le pourcentage des lipides (42,9 %) est très supérieur à la norme (30 %) et celui des glucides (41,9 %) est inférieur à la norme (55 %). Seuls les protides (15,2 % ≈ 15 %) sont convenables. De plus, l'apport énergétique total (1890 kcal) est insuffisant pour un adulte actif (besoin ≈ 2200–2500 kcal). Cette ration est trop riche en graisses et trop pauvre en glucides : elle expose à un risque d'obésité et de cardiopathie. Conseil : réduire les lipides et augmenter les glucides.

Exercice 3 — Exercice n° 3 — Valeur nutritive des protéines

1°/ Analyse du tableau : la gliadine est riche en leucine (6,0), isoleucine (4,5) et phénylalanine (5,8), mais très carencée en lysine (0,5). La gélatine est riche en lysine (5,1) mais totalement dépourvue de tryptophane (0,0). Chaque protéine est donc carencée en un acide aminé essentiel différent : lysine pour la gliadine, tryptophane pour la gélatine.

2°/ Lot 1 (gliadine) : croissance modérée (carence en lysine, acide aminé essentiel limitant). Lot 2 (gélatine) : croissance très faible voire arrêt et mort (carence totale en tryptophane, acide aminé le plus limitant). Le tryptophane est donc plus limitant que la lysine : son absence totale empêche toute croissance, alors qu'une faible quantité de lysine (0,5) permet une croissance partielle.

3°/ Lot 3 (gliadine + gélatine) : croissance normale et soutenue. Le mélange des deux protéines réalise une complémentarité : la gélatine apporte la lysine qui manque à la gliadine, et la gliadine apporte le tryptophane qui manque à la gélatine. Les deux protéines réunies apportent tous les acides aminés essentiels en quantité suffisante : la ration protéique devient complète et permet une croissance normale.

4°/ Pour préciser le rôle du tryptophane, on nourrit un quatrième lot de rats avec la gélatine (carencée en tryptophane) additionnée de tryptophane. Si la croissance redevient normale, cela prouve que le tryptophane est indispensable et que son absence était responsable de l'arrêt de croissance du lot 2.

Exercice 4 — Exercice n° 4 — Acides gras et cholestérolémie

1°/ Un acide gras monoinsaturé possède une double liaison C=C dans sa chaîne carbonée (ex. acide oléique, CH3-(CH2)7-CH=CH-(CH2)7-COOH). Un acide gras saturé ne possède aucune double liaison : sa chaîne est saturée en hydrogène (ex. acide palmitique, CH3-(CH2)14-COOH).

2°/ Analyse : la Tunisie, qui consomme le plus d'AG monoinsaturés (28 %) et le moins d'AG saturés (9 %), a la cholestérolémie la plus basse (1,95 g/L). À l'inverse, le Danemark, qui consomme le moins d'AG monoinsaturés (12 %) et le plus d'AG saturés (22 %), a la cholestérolémie la plus élevée (2,65 g/L, soit un taux pathologique). La France est intermédiaire (2,35 g/L). On en déduit que : (a) plus la part d'AG monoinsaturés est élevée, plus la cholestérolémie est basse ; (b) plus la part d'AG saturés est élevée, plus la cholestérolémie est élevée. Les AG saturés augmentent le cholestérol sanguin (LDL), tandis que les AG monoinsaturés le diminuent.

3°/ L'huile d'olive contient 75 % d'AG monoinsaturés, contre 28 % pour l'huile de tournesol et 23 % pour le beurre. Étant la plus riche en AG monoinsaturés, l'huile d'olive est la plus efficace pour abaisser la cholestérolémie. Elle protège donc mieux contre l'athérosclérose et les maladies cardiovasculaires : c'est ce qui explique le « paradoxe méditerranéen » (faible taux de maladies cardiaques dans les pays consommateurs d'huile d'olive).