



Partie 1 – Maîtrise des connaissances (10 points)

Le Domaine du Château est un restaurant connu et apprécié des clients pour son choix de viandes issus des filières locales et pour ses gibiers. A l'approche de la nouvelle saison, le chef du restaurant, décide de mettre en place une nouvelle carte mettant les viandes à l'honneur. Souhaitant mettre en œuvre différents modes de cuisson, il se renseigne sur les transformations culinaires et s'intéresse à leurs effets sur la santé.

La cuisson des viandes sur un grill est à l'origine d'une transformation physico-chimique : la réaction de Maillard.

1. Expliquer comment s'effectue la réaction de Maillard.
2. Préciser les intérêts d'une telle cuisson pour le consommateur.

Ayant utilisé de l'huile d'olive pour la cuisson des viandes, constate qu'à la cuisson, l'huile prend une couleur proche du noir et dégage de la fumée. Le chef lui conseille de remplacer l'huile d'olive par un corps gras plus approprié.

3. Proposer une définition du point de fumée.
4. Décrire les risques sanitaires d'une consommation répétée de viandes cuites par ce mode de cuisson.
5. Citer un corps gras plus approprié que l'huile d'olive pour ce mode de cuisson et en préciser l'intérêt.

Les viandes constituent une source importante de protéines, indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. Elles représentent environ 10 à 15% des apports journaliers.

6. Présenter le rôle des protéines dans l'organisme.
7. Préciser le devenir des protéines à l'issue de la digestion.
8. Décrire les différentes étapes de la digestion des protéines en indiquant les organes impliqués.
9. Proposer deux aliments issus d'un autre groupe alimentaire pouvant être une source de protéines chez une personne.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Modèle CCYC : ©DNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° d'inscription : | | | | | | | | | |
|  <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small> | <small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Né(e) le : | | | / | | | / | | | | | | | | | | | | | |

1.1

Partie 2 – Exploitation de documents (10 points)

Thème : Consommation alimentaire : entre hédonisme, besoins physiologiques et santé

- Comment sont couverts les besoins physiologiques nutritionnels de l'homme ?

En France, la consommation de viande représente un tiers des protéines totales ingérées. Contrairement aux protéines végétales, les protéines de la viande apportent tous les acides aminés essentiels en quantité équilibrée par rapport aux besoins de l'homme, ce qui confère à la viande un potentiel nutritionnel intéressant. Ce potentiel correspond à la capacité d'une protéine à :

- libérer lors de la digestion des acides aminés et peptides assimilables ;
- posséder une vitesse de digestion élevée pour induire une synthèse protéique optimale. (...).

Le tableau en annexe 1 précise la composition nutritionnelle de l'entrecôte de bœuf.

1. Relever les macronutriments présents dans la viande.
2. Indiquer les monomères constitutifs de chaque macronutriment identifié précédemment
3. Schématiser un acide gras saturé et en présenter les caractéristiques.

Les mécanismes de digestion et de l'absorption des protéines sont étudiés à partir d'un article extrait d'une revue spécialisée (annexe 2) et grâce aux expériences suivantes :

- réalisation de prélèvements à différents niveaux du tube digestif (annexe 3) ;
- étude de l'action du suc pancréatique sur un morceau de viande (annexe 4).
4. Décrire les différents mécanismes de la digestion.
5. A partir de l'analyse des résultats de prélèvements effectués dans le tube digestif, déduire à quel(s) niveau(x) s'effectue la digestion des protéines.
6. Déterminer les conditions d'action optimales des enzymes pancréatiques. Justifier la réponse.
7. Nommer les liaisons hydrolysées par ces enzymes.
8. Indiquer le devenir des produits issus de la digestion des protéines.



ANNEXE 1 : Table de composition nutritionnelle de l'entrecôte de bœuf, partie maigre, grillée/poêlée.

| Constituant | Teneur moyenne |
|---------------------------------|-----------------------|
| Énergie (kJ/100g) | 829 |
| Énergie (kcal/100g) | 198 |
| Protéines (g/100g) | 25,5 |
| Glucides (g/100g) | < 0,1 |
| Lipides (g/100g) | 10,7 |
| Sucres (g/100g) | 0 |
| AG saturés (g/100g) | 4,75 |
| Sel chlorure de sodium (g/100g) | 0,14 |

Source : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Disponible sur <https://ciqual.anses.fr/#/aliments/6100/boeuf-entrecote-partie-maigre-grillee-poelee>

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Modèle CCYC : ©DNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° d'inscription : | | | | | | | | | |
|  <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small> | <small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Né(e) le : | | | / | | | / | | | | | | | | | | | | | |

1.1

ANNEXE 2 : Influence des modes de cuisson sur la digestion des protéines

Par leur abondance et leur équilibre en acides aminés indispensables, les protéines de la viande confèrent à cet aliment une forte valeur nutritionnelle. Cette valeur peut cependant être modulée par l'efficacité de leur utilisation digestive. Les rares études réalisées chez l'Homme, montrent que la digestibilité des protéines de la viande, mesurée sur l'ensemble du tractus digestif, est très élevée (95-97%). L'intérêt de ces mesures sur l'ensemble du tractus digestif est cependant limité. En effet, seules les protéines alimentaires digérées dans l'intestin grêle participent à la fourniture d'acides aminés pour l'organisme. De plus l'absorption des acides aminés au niveau du gros intestin est en effet très limitée, voire inexistante, principalement en raison de l'absence d'une concentration significative en acides aminés libres, ou peptides, à l'intérieur de ce compartiment digestif. L'efficacité de la digestion dans l'intestin grêle va dépendre de l'efficacité de la première étape de digestion, dans l'estomac. Celle-ci est en partie déterminée en amont par la mastication et la structure de l'aliment.

Par ailleurs, les viandes subissent généralement un ou plusieurs traitements technologiques avant d'être consommées. (...). Lors de ces traitements la macro et micro-structure de la matière première est modifiée par le biais des changements physico-chimiques impliquant les protéines, les lipides et les micronutriments. Ces modifications de structure à l'échelle de l'aliment sont susceptibles de modifier et notamment réduire l'accessibilité aux sites de coupures pour les enzymes de la digestion. Le devenir digestif des protéines pourra ainsi être potentiellement modifié par la nature des opérations unitaires impliquées dans la préparation des viandes et notamment par les traitements thermiques. (...).

Source : Santé-Lhoutellier V., Astruc T., Daudin J.D. , Kondjoyan A., Scislowski V., Gaudichon C., Rémond D. Influence des modes de cuisson sur la digestion des protéines : approches *in vitro* et *in vivo*. *Innovations Agronomiques* 33 (2013), 69-79. Disponible sur : <https://www6.inra.fr/ciag/content/download/5204/40686/file/Vol33-6-Sant%C3%A9-Lhoutellier.pdf> (consulté le 21/06/2019).



ANNEXE 3 : Résultats des prélèvements effectués pendant la digestion et à différents niveaux du tube digestif

| | Taille (nm) | Présence dans | | | | |
|----------------------|-------------|---------------|-----------|-------------|-----------------------|----------|
| | | La bouche | L'estomac | Le duodénum | Le jéjunum et l'iléon | Le côlon |
| Protéines | 76 | +++ | +++ | Traces | Traces | Traces |
| Peptides | 2 à 30 | - | - | ++ | Traces | Traces |
| Acides aminés | 0,8 | - | - | + | +++ | Traces |

Source : d'après Digestion des protéines alimentaires - Disponible sur http://www.ac-grenoble.fr/lycee/faure.annecy/IMG/SESSION_2005.pdf (consulté le 31/07/2019).

ANNEXE 4 : Étude de l'action du suc pancréatique sur un morceau de viande

On incube dans quatre tubes à essai un fragment de viande hachée avec des extraits pancréatiques. Chaque tube à essai est placé dans des conditions différentes (voir tableau).

Après 1h d'incubation on réalise pour chaque tube le test du Biuret permettant de mettre les protéines en évidence.

Expériences de digestion *in vitro* de viande hachée :

| Tube | pH initial | Température d'incubation | Coloration après test du Biuret |
|------|------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1 | 8 | 37 | bleue |
| 2 | 8 | 0 | violette |
| 3 | 8 | 80 | violette |
| 4 | 2 | 37 | violette |

Remarque : une coloration violette indique la présence de protéines.

Source : Auteur