

TABLE DES MATIÈRES

U1.1 BIOCHIMIE-PHYSIOLOGIE	11
Partie 1 Biochimie.....	13
1. Structure et propriétés des biomolécules.....	14
2. Enzymologie.....	28
3. Introduction au métabolisme et à la bioénergétique.....	37
4. Les sucres et le métabolisme glucidique.....	44
5. Les lipides et le métabolisme lipidique.....	60
6. Les protéines et le métabolisme azoté.....	76
7. La bioénergétique.....	88
Partie 2 Physiologie	93
1. La cellule animale eucaryote.....	94
2. Les principaux tissus de l'organisme.....	101
3. La biologie moléculaire.....	126
4. Le système cardiovasculaire et la respiration.....	137
5. Les systèmes de régulation.....	158
6. Le système digestif.....	170
7. Le rein.....	189
Partie 3 Exercices de biochimie	193
1. Structure et propriétés des biomolécules.....	194
2. Enzymologie.....	195
3. Introduction au métabolisme et à la bioénergétique.....	196
4. Les sucres et le métabolisme glucidique.....	198
5. Les lipides et le métabolisme lipidique.....	199
6. Les protéines et le métabolisme azote.....	201
Corrigé des exercices.....	202
Partie 4 Exercices de physiologie.....	219
1. Problèmes de physiologie.....	220
2. Connaissances anatomiques.....	224
3. Questions ouvertes.....	227
Corrigé des exercices.....	229
Partie 5 Sujet 2019 et corrigé.....	243
1. Sujet 2019 : Microbiote et fonctionnement de l'organisme.....	244
2. Corrigé.....	252
U1.2 NUTRITION	257
Partie 1 Rappels de cours	259
1. Le besoin en protéines.....	260
2. Le besoin en lipides.....	261
3. Le besoin en glucides.....	262
4. Le besoin en eau.....	263
5. Les besoins en minéraux et oligoéléments.....	264
6. Le besoin en vitamines.....	266
7. Besoins nutritionnels du nourrisson et de l'enfant en bas âge.....	268

	8. Alimentation de l'enfant et de l'adolescent.....	272
	9. Besoins nutritionnels de la femme enceinte.....	275
	10. Besoins nutritionnels de la femme allaitante.....	277
	11. Besoins nutritionnels de la personne âgée.....	279
	12. Besoins nutritionnels du sportif.....	282
Partie 2	Sujet 2019 et corrigé.....	285
	1. Sujet 2019 : Épreuve professionnelle de synthèse/Étude de cas.....	286
	2. Corrigé.....	295
U1.2 CONNAISSANCE DES ALIMENTS		305
Partie 1	Étude et exercices.....	307
	1. Les produits laitiers.....	308
	2. Les produits carnés.....	314
	3. Les produits de la pêche.....	316
	4. Les œufs.....	322
	5. Les produits céréaliers.....	327
	6. Les fruits et les légumes.....	331
	7. Les produits sucrés.....	335
	8. Les boissons.....	338
	9. Les matières grasses alimentaires.....	342
Partie 2	Sujet 2019 et corrigé.....	345
	1. Sujet 2019 : Connaissance des aliments.....	346
	2. Corrigé.....	351
DIÉTÉTIQUE THÉRAPEUTIQUE/RÉGIMES.....		357
Partie 1	Étude et exercices.....	359
	1. Prise en charge diététique de la dénutrition.....	360
	2. Pathologies de l'estomac.....	371
	3. Pathologies de l'intestin.....	383
	4. L'obésité.....	393
	5. Les diabètes.....	395
	6. Les glandes annexes.....	404
	7. Pathologies cardiaques.....	406
	8. Pathologie respiratoire : la mucoviscidose.....	412
	9. Pathologies rénales.....	418
Partie 2	Sujet 2019 et corrigé.....	427
	1. Sujet 2019 : La cirrhose éthylique (partie diététique).....	428
	2. Corrigé.....	430
U2 BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES DE LA DIÉTÉTIQUE.....		437
Partie 1	Voies aérodigestives supérieures.....	439
	1. Cancer de l'œsophage.....	440
	2. Reflux gastro-œsophagien et œsophagite.....	442
Partie 2	Estomac.....	444
	1. Ulcères gastroduodénaux (UGD).....	445
	2. Gastrites chroniques.....	447
	3. Tumeurs de l'estomac.....	449
	4. Chirurgie gastrique.....	451

Partie 3	Intestin grêle, colon, rectum.....	453
	1. Diarrhées aiguës et chroniques.....	454
	2. Constipations.....	458
	3. Colopathies fonctionnelles (syndrome de l'intestin irritable) et diverticuloses	460
	4. Maladies chroniques inflammatoires de l'intestin (MICI).....	463
	5. Tumeurs colorectales et chirurgie.....	465
Partie 4	Foie, voies biliaires, pancréas.....	468
	1. Hépatites : notions générales.....	469
	2. Cirrhose hépatique.....	471
	3. Stéatose hépatique non alcoolique.....	473
	4. Tumeurs du foie, primitives et secondaires.....	475
	5. Pancréatites.....	477
	6. Tumeurs du pancréas exocrine et chirurgie du pancréas	481
Partie 5	Maladies nutritionnelles.....	484
	1. Diabète (type 1, type 2, gestationnel).....	485
	2. Obésité, chirurgie bariatrique	498
	3. Maigreurs et dénutrition.....	504
Partie 6	Rein.....	508
	1. Insuffisance rénale chronique (IRC).....	509
	2. Dialyses et transplantation.....	512
Partie 7	Maladies cardiovasculaires	513
	1. Les dyslipidémies	514
	2. L'athérosclérose.....	518
	3. Insuffisance cardiaque.....	520
	4. Hypertension artérielle.....	522
	5. Accident vasculaire cérébral (AVC)	523
Partie 8	Pédiatrie	526
	1. Maladie cœliaque.....	527
	2. Mucoviscidose.....	528
	3. Intolérance au lactose.....	530
	4. Allergie aux protéines du lait de vache	531
	5. Maladies héréditaires du métabolisme et de la nutrition.....	532
	6. Syndrome néphrotique de l'enfant	537
Partie 9	Sujet 2019 et corrigé.....	539
	1. Sujet 2019 : La cirrhose éthylique (partie physiopathologie).....	540
	2. Corrigé.....	542
U5.2 TECHNIQUES CULINAIRES.....		543
Partie 1	Étude et exercices.....	545
	1. La restauration collective	546
	2. Les différents modes de cuisson	548
	3. Les fruits.....	549
	4. Les légumes	550
	5. Les liaisons.....	551
	6. Les féculents.....	552
	7. Les œufs.....	553
	8. Les pâtes sèches	554
	9. La pâte à choux.....	555
	10. Les pâtes levées à l'air.....	556
	11. La pâte à crêpes	557

12. Les pâtes levées à la levure.....	558
13. Les viandes.....	559
14. Les poissons.....	560
15. Les farces.....	561
16. Les sauces.....	562
17. Les gélifiants.....	563
18. Régime pauvre en résidus.....	564
19. Régime pauvre en fibres.....	565
20. Régime riche en fibres.....	566
21. Régime normal léger.....	567
22. Régime à texture modifiée et enrichissement.....	568
23. Régime contrôlé en glucides.....	569
24. Régime hypocalorique.....	570
25. Régime contrôlé en sodium.....	571
26. Régime contrôlé en potassium.....	572
27. Régime sans gluten.....	573
Partie 2 Corrigé des exercices.....	574

U3 ÉCONOMIE ET GESTION..... 587

Thème 1 Le contexte organisationnel de l'activité du diététicien..... 589

1. Qu'est-ce qu'une organisation ?.....	590
2. Les types d'organisation.....	591
3. L'impact du numérique sur les organisations.....	592

Thème 2 Le cadre juridique de l'activité..... 595

4. La notion de contrat.....	596
5. La notion de responsabilité.....	598
6. Les formes juridiques de l'organisation.....	599
7. Le choix de la structure juridique.....	604
8. Les régimes juridiques.....	606
9. Les relations de travail.....	607
10. Le dialogue social.....	611

Thème 3 La connaissance du marché..... 613

11. Les comportements du consommateur.....	614
12. La veille mercatique et commerciale.....	615
13. L'étude du marché.....	617
14. Approches, démarches et stratégies mercatiques.....	622
15. La politique produit.....	624
16. La politique de prix.....	626
17. La politique de distribution.....	628
18. La politique de communication.....	630
19. La relation client.....	632
20. La prise en compte des aspirations sociétales.....	634

Thème 4 Analyse de la performance de l'organisation..... 636

21. L'information financière.....	637
22. La tenue des comptes en partie double.....	638
23. Le processus achat/vente de biens et services.....	639
24. Le processus d'investissement/financement.....	641
25. Exercice comptable, inventaire et principes comptables.....	643
26. Évaluation des stocks à la clôture de l'exercice.....	644
27. Évaluation des immobilisations amortissables à la clôture de l'exercice.....	646
28. Dépréciation des actifs et provisions.....	648

	29. Les documents annuels de synthèse	649
	30. Analyse de la profitabilité	651
	31. Analyse de la rentabilité	655
	32. Analyse de la structure financière de l'entreprise.....	656
	33. Le financement de l'entreprise	658
	34. La gestion des stocks	660
	35. Démarche budgétaire et gestion de la trésorerie.....	662
	36. Le coût complet.....	665
	37. Les coûts partiels.....	667
	38. L'analyse des écarts	669
Thème 5	L'activité humaine	671
	39. L'analyse des besoins en ressources humaines.....	672
	40. Le recrutement	673
	41. La gestion des compétences et l'employabilité	674
	42. La communication des organisations	675
	43. La communication au sein des groupes.....	677
Thème 6	Sujet 2019 et corrigé	679
	1. Sujet 2019.....	680
	2. Corrigé.....	690
U4	PRÉSENTATION ET SOUTENANCE DE MÉMOIRE	695
	1. Les stages.....	697
	2. Le mémoire	698

U1.1

BIOCHIMIE- PHYSIOLOGIE



INTRODUCTION

La physiologie est une science qui étudie, de façon préférentielle, l'organisation et le fonctionnement des organismes vivants. Le terme « organisation » désigne la cytologie (l'étude de la cellule), l'histologie (l'étude des tissus) et l'anatomie (l'étude des organes et des organismes). Nous pouvons remarquer une complexité organisationnelle croissante : la cellule étant considérée comme la plus petite unité du monde vivant, elle est l'unité structurelle de base des tissus. Ces derniers vont s'agencer en organes qui s'organiseront pour constituer les différents systèmes de l'organisme. Les scientifiques estiment qu'un adulte, homme ou femme, normalement constitué est composé de quelque cent mille milliards de cellules différenciées et organisées selon leur rôle physiologique : structure, mobilité, communication, protection, reproduction, de réserve, de digestion...

À ce propos, le premier système que tout futur diététicien doit maîtriser est, bien entendu, le système digestif. Ce système est composé d'un tube – dit tube digestif –, du foie, du pancréas, de la vésicule biliaire, d'un réseau sanguin et lymphatique, le tout étant majoritairement localisé dans la cavité abdominale. Pour assurer la digestion des aliments, l'assimilation et le métabolisme des nutriments, l'ensemble des organes du système digestif est régulé, coordonné. Cette coordination s'effectue *via* le système nerveux et le système endocrinien, ce qui ajoute un niveau de complexité supplémentaire. Pour saisir la logique de cette organisation en « systèmes » et le fonctionnement des différentes unités structurales entre elles, il est nécessaire d'avoir de solides connaissances en biochimie.

En effet, la biochimie est une discipline appartenant au champ de la physiologie. Comme explicité ci-dessus, les différents systèmes de l'organisme communiquent pour coordonner leurs activités. Cette communication s'établit notamment grâce aux biomolécules, c'est-à-dire aux molécules du vivant. Or, la biochimie s'intéresse de très près à ces molécules et pour cause, « biochimie » signifie « chimie du vivant ».

Le monde vivant diverge du monde minéral par sa composition – le vivant est composé de molécules dites « organiques » ou « carbonées » – et, par les réactions chimiques qui s'y opèrent, réactions nécessitant généralement l'assistance de catalyseurs... d'origine organique également. La biochimie permet d'expliquer la structure des biomolécules, leurs rôles biologiques, les transformations moléculaires réalisées lors des processus cellulaires, les interactions entre les cellules et les organes, etc.

Dans un premier temps, nous poserons les bases de la biochimie, ce qui permettra d'étudier la structure des biomolécules. Nous verrons ensuite les principales réactions biochimiques qui se déroulent dans le corps humain, dont le métabolisme et la bioénergétique. Ensuite, nous entamerons l'étude de la physiologie, en commençant par la cytologie. Nous aborderons également l'étude des principaux systèmes du corps humain, en mettant un accent tout particulier sur la physiologie digestive. **Ces connaissances doivent néanmoins être étoffées en microbiologie et immunologie ainsi que sur la reproduction et l'embryologie.**

Partie 1
Biochimie



1. Structure et propriétés des biomolécules



Comme la très grande majorité des organismes vivants, le corps humain est composé essentiellement d'eau (65-70 %) et de molécules organiques agencées entre elles selon leurs propriétés et leurs fonctions. Ces biomolécules sont classées en quatre grandes catégories : les glucides ou sucres, les lipides ou corps gras, les protéines et les acides nucléiques. Il s'agit des briques élémentaires entrant dans la « construction » ou « édification » du corps humain. Bien qu'elles aient une nomenclature relativement barbare pour des non-initiés, la structure des macromolécules obéit à des règles plutôt simples.

A. La composition des biomolécules

La plupart des biomolécules étant formées de plusieurs dizaines ou centaines (voire même milliers) d'atomes, la biochimie effraie bon nombre d'étudiants. Cependant, aussi complexes et sophistiquées soient-elles, les biomolécules ne contiennent qu'un très petit nombre d'éléments atomiques différents. En effet, la très grande majorité des composés biochimiques est composée de **carbone** (C, Z = 6), d'**hydrogène** (H, Z = 1), d'**oxygène** (O, Z = 8) et d'**azote** (N, Z = 7). Pour schématiser, il est possible de dire que le corps humain est composé à 98 % de C, H, O, N... À ces quatre éléments fondamentaux s'ajoutent quelques atomes non métalliques comme le phosphore (P, Z = 15), le soufre (S, Z = 16), le chlore (Cl, Z = 17) et le calcium (Ca, Z = 20) et quelques atomes métalliques comme le sodium (Na, Z = 11), le magnésium (Mg, Z = 12), le potassium (K, Z = 19) et le fer (Fe, Z = 26).

Afin de structurer les biomolécules, **ces atomes interagissent entre eux en fonction de leur valence**, c'est-à-dire en fonction du nombre d'électrons pouvant être « échangés » avec un autre élément atomique (cf. tableau 1). Ainsi, l'hydrogène ne disposant que d'un seul électron, cet élément ne peut former qu'une seule et simple liaison avec un autre atome, C – H par exemple. L'oxygène et l'azote sont des atomes un peu particuliers. En effet, ils possèdent des électrons appariés et des électrons célibataires. En règle générale, les électrons appariés, représentés par des traits autour du symbole de l'élément atomique, ne sont pas impliqués dans les liaisons entre atomes. Seuls les électrons célibataires, schématisés par des points, sont impliqués dans les liaisons interatomiques. Possédant deux électrons célibataires, l'oxygène peut établir deux liaisons simples avec deux autres atomes (« C – O – H » par exemple) ou une liaison double avec un autre atome (« C = O » par exemple). L'azote possède trois électrons célibataires. Cet élément peut donc former trois liaisons simples (avec l'hydrogène par exemple, ce qui forme la molécule d'ammoniac NH₃), une liaison double et une liaison simple, ou une liaison triple. Par ailleurs, l'oxygène et l'azote sont des éléments très électrophiles, c'est-à-dire qui attirent les électrons à eux. Ces éléments ont donc tendance à polariser les liaisons interatomiques. Cette polarisation des liaisons interatomique est un phénomène important puisqu'elle permet de fonctionnaliser des groupements atomiques et elle explique bon nombre de leurs propriétés.

Tableau 1 : Représentation de Lewis des principaux atomes constituant les biomolécules

Symbole de l'atome	Représentation de Lewis	Valence – Nombre de liaisons
C (Z = 6)		Tétravalence – valence de 4 4 liaisons covalentes possibles
H (Z = 1)		Monovalence – valence de 1 1 liaison covalente possible

Symbole de l'atome	Représentation de Lewis	Valence – Nombre de liaisons
O (Z = 8)		Divalence – valence de 2 2 liaisons covalentes possibles
N (Z = 7)		Trivalence – valence de 3 3 liaisons covalentes possibles

L'élément le plus remarquable dans ce tableau est le carbone. Étant tétravalent, il peut former quatre liaisons covalentes avec d'autres atomes dont le carbone. Cela constitue les **chaînes carbonées**, c'est-à-dire le **squelette des biomolécules**. Par exemple, une molécule de glucose possède un squelette carboné composé de 6 atomes de carbone liés entre eux par simples liaisons covalentes.

Pour déterminer le nombre de carbones constituant le squelette d'une molécule, il faut connaître sa formule brute. En effet, **la formule brute d'une biomolécule renseigne sur sa composition atomique et sur leur nombre respectif**. Pour reprendre l'exemple du glucose, la formule brute de ce sucre est $C_6H_{12}O_6$. Ici, il y a 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène.

Néanmoins, la formule brute peut porter à confusion. En effet, il est courant que deux molécules différentes aient une formule brute identique. D'ailleurs, **des molécules ayant même formule brute mais des formules développées différentes sont appelées isomères**. Il existe plusieurs catégories d'isomères : des isomères de fonction, de position, de conformation, etc. Il y a donc pléthore de molécules isomériques. Par exemple, le glucose et le fructose ont même formule brute mais ce sont des isomères de fonction. Pour pallier l'abondance naturelle de ces isomères, les biochimistes privilégient une représentation des biomolécules par leur **formule développée plane**. En effet, **les formules développées explicitent la disposition interne des atomes constitutifs d'une molécule les uns par rapport aux autres**, ce qui permet de faire le distinguo entre deux isomères. Pour reprendre l'exemple du glucose et du fructose, seules les formules développées de ces composés permettent de les distinguer (cf. illustration 1).

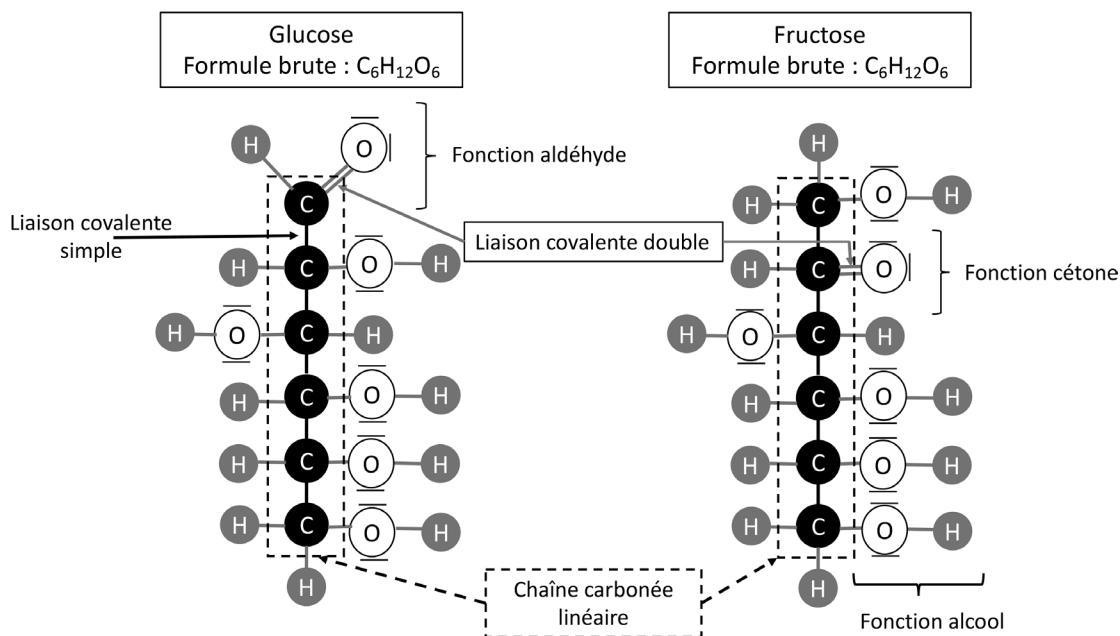


Illustration 1 : Deux isomères de fonction, le glucose et le fructose

B. La structure des biomolécules

1. Les chaînes carbonées

a. Les alcanes

Certaines molécules d'hydrocarbures possèdent une chaîne (ou squelette) carbonée simple : les atomes de carbones sont liés les uns aux autres par une seule liaison covalente. Il s'agit de composés appartenant à la famille des alcanes. Leur formule brute est $C_nH_{(2n+2)}$. Le méthane (CH_4), l'éthane (C_2H_6), le propane (C_3H_8) ou encore le butane (C_4H_{10}) appartiennent à cette famille (cf. illustration 2).

En étudiant la structure du butane, il est possible d'écrire deux formules développées : celle du butane et celle de l'isobutane. Donc, la famille des alcanes contient aussi des isomères. Ces isomères sont des hydrocarbures ramifiés et cette ramification provient de la **substitution** d'un hydrogène porté par un carbone de la chaîne principale – facilement repérable par sa longueur – par un groupement alkyle. Par exemple, sur l'isobutane ci-dessus, un atome d'hydrogène (H) est substitué par un groupement méthyl ($-CH_3$) sur le carbone 2 de la chaîne principale. Cette chaîne principale est un propane. D'où l'autre nomenclature de l'isobutane : le 2-méthylpropane.

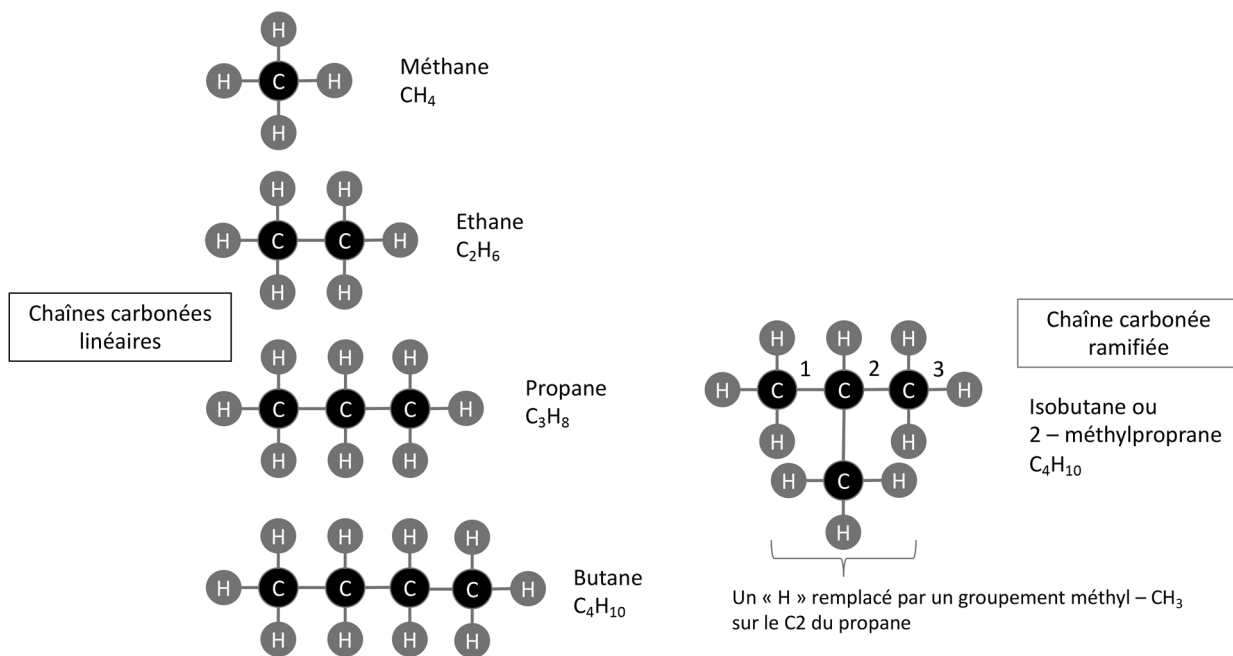


Illustration 2 : Structure des premiers alcanes

En employant la nomenclature référencée dans le tableau 2, il est possible de nommer les molécules. Pour se faire, il suffit de procéder comme ceci :

- Repérer la chaîne principale qui contient le plus grand nombre de carbone et nommer l'alcane ;
- Repérer les substituants alkyles et leur position sur la chaîne principale ;
- Nommer la molécule en précisant d'abord le numéro du carbone portant le groupement alkyle, puis le nommer ;
- Enfin, ajouter le nom de l'alcane.