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

BTS MÉTIERS DE L • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sciences physiques

Session 2000 • Code sujet : **MTE3SC** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **2,5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Chimie organique : étude d’un alcène et de ses réactions (5 questions) **Page 3**

2. Électricité : puissances et facteur de puissance d’une installation (3 questions) **Page 7**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://btsme.fr/assets/annales/bts-me/E3.2 - Physique - Chimie/2000/BTS ME - E3.2 - Physique - Chimie - Session 2000 - 1-Sujet.pdf

1. Chimie organique : étude d’un alcène et de ses réactions

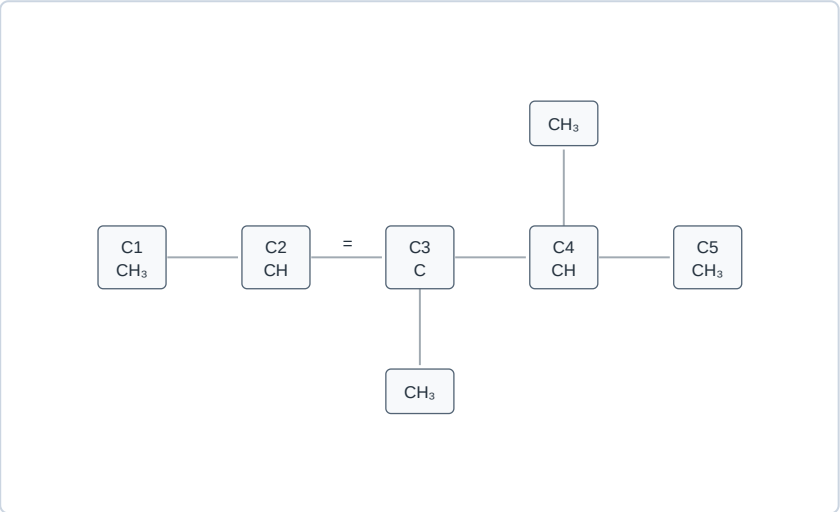
L’exercice présente l’alcène A sous forme développée et demande d’en étudier la nomenclature et l’isomérie Z/E. Il porte ensuite sur son hydratation en milieu acide et son ozonolyse en milieu réducteur.

1

Question 1.a). Nommer l’alcène A à partir de sa formule développée.

La chaîne carbonée la plus longue contenant la double liaison compte cinq atomes de carbone. On la numérote depuis l’extrémité la plus proche de cette liaison : elle se trouve entre C2 et C3. Les deux ramifications méthyle sont alors en C3 et C4. Le nom de l’alcène A est donc **3,4-diméthylpent-2-ène**.

Chaîne principale et ramifications de A



La chaîne principale compte cinq carbones ; la double liaison est en position 2 et les méthyles en positions 3 et 4.

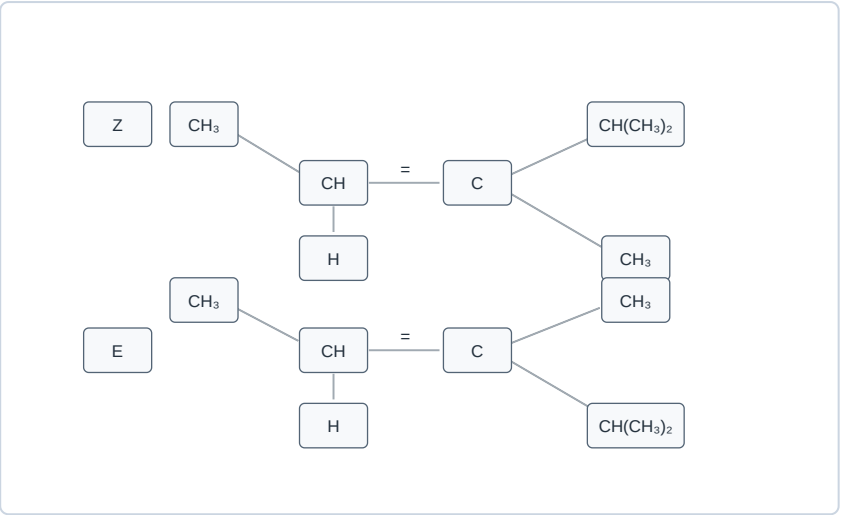
✓ RÉPONSE À RETENIR

A est le **3,4-diméthylpent-2-ène** : chaîne principale de cinq carbones, double liaison en position 2.

Question 1.b). Déterminer si A présente une isomérie Z/E et justifier. Si c’est le cas, écrire les deux formules correspondantes et nommer les deux isomères.

Les deux carbones de la double liaison portent chacun deux substituants différents. Sur le carbone de gauche, CH_3 est prioritaire sur H ; sur celui de droite, $CH(CH_3)_2$ est prioritaire sur CH_3. L’isomérie Z/E est donc possible. Les structures ci-contre placent les deux substituants prioritaires du même côté pour Z, et de côtés opposés pour E. Elles correspondent aux deux isomères de A.

Isomères Z et E de A



Pour Z, les groupes prioritaires CH_3 et $CH(CH_3)_2$ sont du même côté. Pour E, ils sont de côtés opposés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

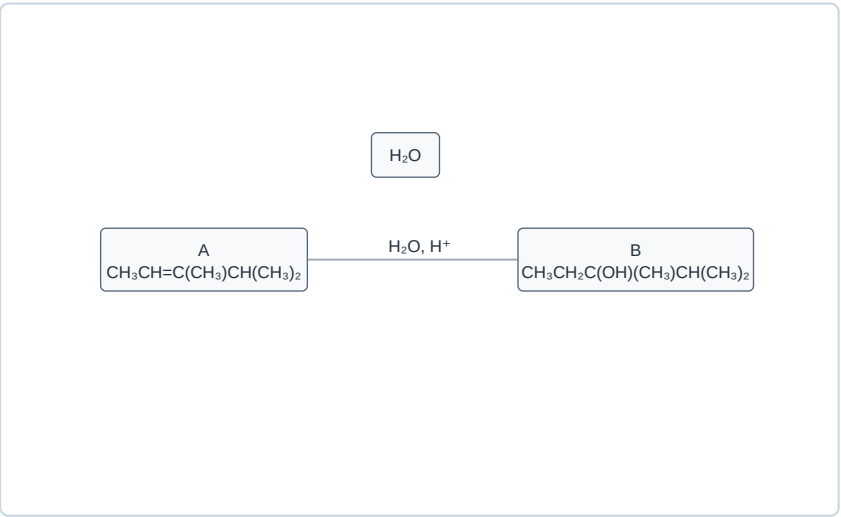
Oui : **(Z)-3,4-diméthylpent-2-ène** et **(E)-3,4-diméthylpent-2-ène**.

2

Question 2.a). Pour l'addition d'eau en milieu acide sur A, écrire l'équation bilan et la formule développée du corps B, de formule brute C7H15OH, en justifiant la structure retenue.

En hydratation acide, l'addition suit la règle de Markovnikov : H se fixe sur le carbone C2, qui porte déjà un hydrogène, et OH sur C3. Cette orientation forme en C3 un carbocation tertiaire, plus stable que l'autre possibilité. L'équation bilan est : $CH_3CH{=}C(CH_3)CH(CH_3)_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2C(OH)(CH_3)CH(CH_3)_2$. Le produit possède bien sept carbones et s'écrit $C_7H_{15}OH$.

Hydratation de A en milieu acide



L'eau s'ajoute sur la double liaison ; le groupe OH se fixe sur C3.

✓ RÉPONSE À RETENIR

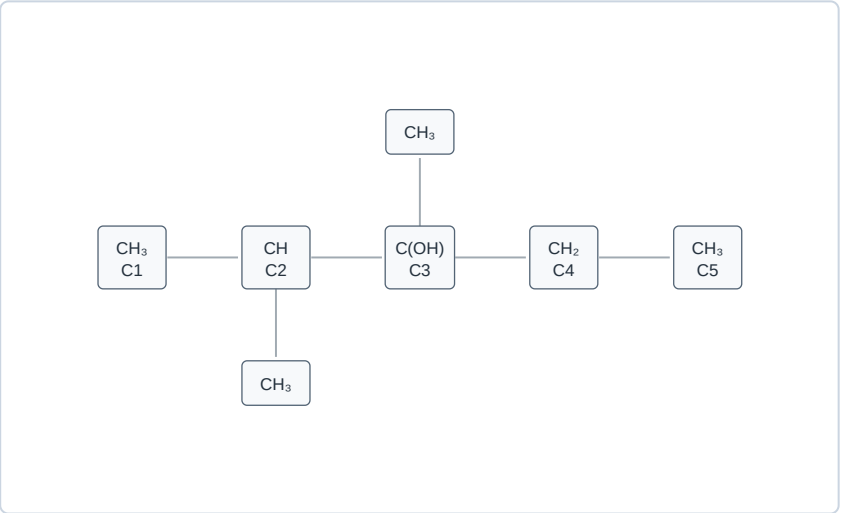
$CH_3CH=C(CH_3)CH(CH_3)_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2C(OH)(CH_3)CH(CH_3)_2$: B est l'alcool de formule $C_7H_{15}OH$.

Question 2.b). Nommer le corps B obtenu lors de l'addition d'eau sur A.

Carbone de la chaîne	Groupe porté
C1	CH_3
C2	CH, avec une ramification CH_3
C3	C portant OH et une ramification CH_3
C4	CH_2
C5	CH_3

La chaîne principale compte cinq carbones. La fonction alcool est en position 3 dans les deux sens de numérotation ; on retient le sens donnant aux méthyles les indices les plus bas, 2 et 3.

Structure développée condensée de B



La chaîne est numérotée depuis l'extrémité donnant aux méthyles les indices 2 et 3.

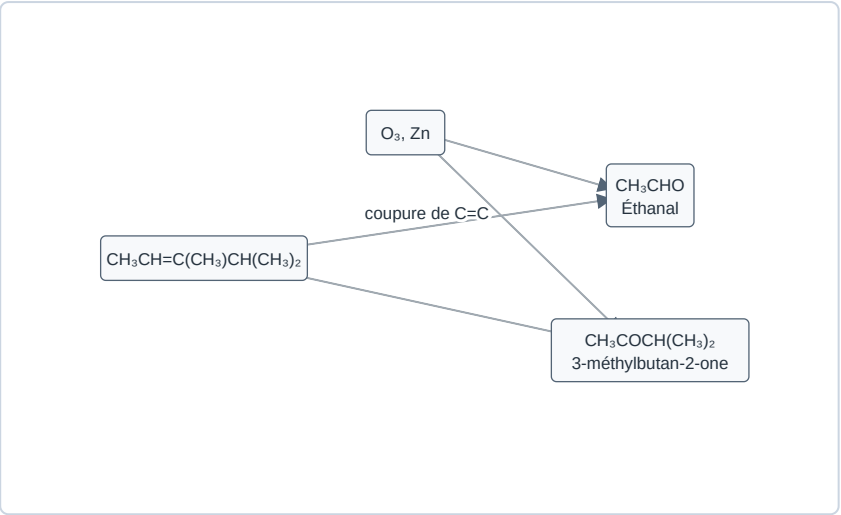
✓ RÉPONSE À RETENIR

B se nomme **2,3-diméthylpentan-3-ol** : chaîne de cinq carbones, fonction alcool en position 3.

Question 3. Indiquer les corps fournis par l'ozonolyse de A en milieu réducteur et écrire l'équation bilan correspondante.

L'ozonolyse réductrice coupe la liaison C=C et transforme chacun de ses carbones en groupe carbonyle. Le carbone de gauche, lié à CH_3 et H, donne l'éthanal. Celui de droite, lié à CH_3 et $CH(CH_3)_2$, donne la 3-méthylbutan-2-one. Avec le zinc comme réducteur, l'équation bilan équilibrée est : $CH_3CH=C(CH_3)CH(CH_3)_2 + O_3 + Zn \rightarrow CH_3CHO + CH_3COCH(CH_3)_2 + ZnO$.

Coupure ozonolytique de A



Chaque carbone de l'ancienne double liaison devient un carbone carbonylé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Produits : **éthanal et 3-méthylbutan-2-one**. Équation : $CH_3CH=C(CH_3)CH(CH_3)_2 + O_3 + Zn \rightarrow CH_3CHO + CH_3COCH(CH_3)_2 + ZnO$.

2. Électricité : puissances et facteur de puissance d'une installation

L'exercice étudie un ozoneur industriel monophasé alimenté sous 400 V, dont la puissance apparente et le facteur de puissance sont indiqués. Il demande ensuite d'évaluer la nouvelle valeur du facteur de puissance d'une installation de pompage lorsque l'ozoneur est arrêté.

Question 1. Calculer l'intensité I du courant de ligne de l'ozoneur, alimenté sous une tension efficace de 400 V et de puissance apparente 100 kVA.

En monophasé, la puissance apparente est liée aux valeurs efficaces par $S = UI$. On convertit d'abord $100\,\mathrm{kVA}$ en $100\,000\,\mathrm{VA}$, puis on isole l'intensité : $I = S/U$. Avec $U = 400\,\mathrm{V}$, le calcul donne $I = 100\,000/400 = 250\,\mathrm{A}$. La fréquence et le facteur de puissance ne sont pas nécessaires ici, car la donnée utilisée est la puissance apparente.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I = 250\,\mathrm{A}$

Question 2. Calculer la puissance active P consommée par l'ozoneur.

La puissance active se déduit de la puissance apparente et du facteur de puissance selon $P = S\cos\varphi$. Pour l'ozoneur, $S = 100\,\mathrm{kVA}$ et $\cos\varphi = 0{,}20$. Le calcul fournit d'abord une puissance en kilowatts :

$$P = 100 \times 0{,}20 = 20\,\mathrm{kW}$$

Le courant en avance indique un caractère capacitif, mais ne change pas le signe de la puissance active consommée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P = 20\,\mathrm{kW}$

Question 3. Lorsque l'ozoneur fonctionne, l'installation complète, qui comprend aussi des pompes entraînées par des moteurs asynchrones, a une puissance apparente totale de 400 kVA et un facteur de puissance global de 0,85, avec un courant en retard sur la tension. Après l'interruption de l'ozoneur, déterminer la nouvelle valeur du facteur de puissance.

La puissance active totale vaut $400 \times 0{,}85 = 340\,\mathrm{kW}$, donc les pompes consomment $340 - 20 = 320\,\mathrm{kW}$. Le réactif total est positif, car l'installation est en retard : $Q_{\mathrm{tot}} = 400\sqrt{1 - 0{,}85^2} = 210{,}71\,\mathrm{kVAr}$. Celui de l'ozoneur est négatif, puisqu'il est en avance : $Q_{\mathrm{oz}} = -100\sqrt{1 - 0{,}20^2}$. À son arrêt, le réactif restant des pompes est donc $Q_{\mathrm{pompes}} = Q_{\mathrm{tot}} - Q_{\mathrm{oz}} = 308{,}69\,\mathrm{kVAr}$.

Le nouveau facteur de puissance est $P_{\mathrm{pompes}}/\sqrt{P_{\mathrm{pompes}}^2 + Q_{\mathrm{pompes}}^2}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après arrêt de l'ozoneur : facteur de puissance $\approx 0{,}720$, courant en retard sur la tension.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2000)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de sciences physiques du BTS Métiers de l'eau, session 2000, porte le code MTE3SC; sa durée est de 2 h et son coefficient de 2,5. Les pages examinées présentent deux exercices: l'étude d'un alcène et de ses transformations, puis l'analyse électrique d'un ozoneur et d'une installation de pompage. Les compétences mobilisées sont la nomenclature, les réactions organiques, les puissances et le facteur de puissance.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'isomérie Z/E est possible si chacun des deux carbones de la double liaison porte deux substituants différents.
- L'hydratation d'un alcène ajoute les éléments de l'eau sur la double liaison; la position du groupe OH détermine l'alcool obtenu.
- En monophasé, S = Ueff Ieff et P = S cos φ; S s'exprime en VA et P en W.
- Pour combiner les récepteurs, additionner les puissances actives et les puissances réactives avec leur signe, puis calculer le facteur de puissance global.

Points de vigilance & attentes du jury

- Choisir la plus longue chaîne contenant la double liaison et appliquer les règles de numérotation pour la nomenclature.
- Pour Z/E, vérifier les substituants des deux carbones de la double liaison et justifier les priorités utilisées.
- Équilibrer les équations bilan et vérifier la cohérence entre la formule développée et la formule brute.
- Dans le bilan de puissance, tenir compte du courant en avance de l'ozoneur et du courant en retard de l'installation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier si un alcène peut présenter une isomérie Z/E ?

Examinez séparément les deux carbones de la double liaison. Chacun doit porter deux substituants différents. Comparez ensuite les priorités des substituants de chaque carbone pour déterminer si les groupes prioritaires sont du même côté ou de côtés opposés.

Q : Comment calculer l'intensité et la puissance active de l'ozoneur ?

En monophasé, calculez l'intensité efficace avec I = S/Ueff, après conversion de S en VA. Calculez ensuite la puissance active avec P = S cos φ. Présentez les résultats avec leurs unités, respectivement en ampères et en watts.

Q : Combien de points valent les exercices présentés et quelle est la durée de l'épreuve ?

L'exercice 3 vaut 4 points et l'exercice 4 vaut 5 points. La durée officielle de l'épreuve est de 2 h 00 et son coefficient est 2,5. Les pages présentées ne donnent pas le détail du barème question par question.

Q : Comment traiter le courant en avance de l'ozoneur dans le bilan de l'installation ?

Un courant en avance correspond à un comportement capacitif, tandis qu'un courant en retard correspond à un comportement inductif. Pour retrouver le facteur de puissance après l'arrêt de l'ozoneur, combinez les puissances actives et réactives en respectant leur signe.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsme.fr/assets/annales/bts-me/E3.2 - Physique - Chimie/2000/BTS ME - E3.2 - Physique - Chimie - Session 2000 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Métiers de l : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.