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 :
www.formav.co/explorer

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Session 2010

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

BIOTECHNOLOGIES

BIOLOGIE DES PROCARYOTES ET DES EUCARYOTES

Sous-épreuve de

Microbiologie et Génie Fermentaire

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

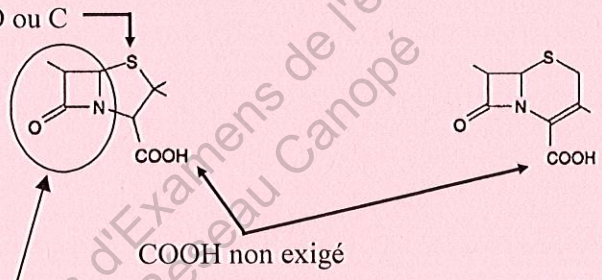
Durée de l'épreuve : 2 heures
Coefficient : 1

CORRIGÉ ET BARÈME

Les bactéries font de la résistance

Corrigé - Barème / 40 points (38 + 2)

1. Les antibiotiques (10 points)

1.1	Toxicité sélective : Toxicité vis à vis des micro-organismes indésirables et non pas vis à vis des cellules de l'hôte.	0,5 point
1.2	Sélection des souches transformées (0,5) par un vecteur portant un gène de résistance à un antibiotique (0,5)	1 point
1.3	*Streptomyces* : Bactérie : Procaryote *Penicillium* : Moisissure : Eucaryote	0,5 point 0,5 point
1.4	*Streptomyces* : bacille Gram+ (0,5) filaments (ramifiés) (0,5) présentant des (chaînes de petites) spores / sporulées (0,5)	1,5 point
1.5	Micro-organismes reconnus comme non pathogènes pour l'Homme (0,5), l'animal, la plante et non-nocifs pour l'environnement (0,5)	1 point
1.6.1.	Structure des noyaux Penicilline et céphalosporine NB : admettre S ou O ou C  	2 x 0,5 point
1.6.2.	Noyau β-lactame :	0,5 point
1.7.1.	Peptidoglycane (0,5) dans la paroi bactérienne (0,5)	1 point
1.7.2.	Schéma : osamines (NAM NAG) 0,5 Liaison osidique 0,5 Chaînes peptidiques (tétrapeptide ou pentapeptide) 0,5 Ponts interchaînes ou interpeptidiques 0,5	2 points
1.7.3.	Analogue du substrat dipeptide DAla-Dala, donc inhibition compétitive (de la transpeptidation)	0,5 point

2. Production de pénicilline G (20 points)

2.1	2,4 $mg.L^{-1}$; 36 $g.L^{-1}$	1 point
2.2	1951 : Changement de souche (plus productive)	0,5 point
2.3.	1 seul exemple attendu : amélioration de la souche par mutation spontanée ou provoquée (UV, RX), fusion de protoplaste, génie génétique …	0,5 point

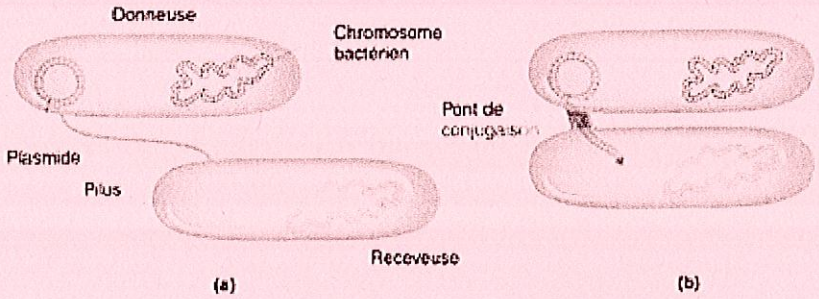
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

2.4.1.	Propagation de la souche à partir d'un tube de conservation lyophilisé : réveil de la souche ou revivification. Amplification de la souche en fiole d'Erlenmeyer puis en bioréacteurs pour augmenter la biomasse de l'inoculum (scale-up).	0,5 point 0,5 point
2.4.2.	Des solutions d'alimentation (0,5) sont apportées en cours de fermentation + le volume augmente → Fed-batch (0,5) 2 arguments parmi les 3 suivants : (0,5 x 2) - Apports des substrats au fur et à mesure des besoins, pour éviter l'inhibition de la croissance par excès de substrat comme dans le batch - Limitation de la toxicité de l'acide phényl-acétique par ajout en fin de phase exponentielle (non toxique pendant la croissance) - Maintien de la phase stationnaire de production par ajout progressif de substrat à partir de la fin de croissance exponentielle	1 point 1 point
2.4.3.	Filtration du moût : élimination du mycélium Refroidissement du filtrat contenant la pénicilline car molécule thermolabile Purification : récupération de l'antibiotique pur / séparation de l'antibiotique des autres constituants du milieu	0,5 point 0,5 point 0,5 point
2.5.1.	Phase exponentielle de 0 à 14 heures : consommation du lactose (source de C et énergie) (1 pt) et de l'ammonium (source de N) (0,5) : croissance de la biomasse (0,5) 14 à 139 h : Phase de ralentissement (et phase stationnaire) (0,5) de la croissance : épuisement du lactose et de l'ammonium (0,5) à partir de la 60° heure (0,5)	2 points 1,5 point
2.5.2.	Produite en fin de phase exponentielle de croissance et surtout en phase de ralentissement de la croissance (1), la pénicilline est un métabolite secondaire (1)	2 points
2.5.3.	$\mu_{Xexpo} = Q_{Xexpo} = Ln(14,8) - Ln(2,5) / (14 - 0) = 0,127\ h^{-1}$ calcul $G = Ln(2)/\mu_{Xexpo} = 5,5$ h (5h30)	2 points 1 point
2.5.4.	*Glucose feeding* : alimentation en glucose (0,5) pour éviter limitation de la production / apporter une source de C après épuisement du lactose (1) *Nitrogen feeding* : alimentation en azote (0,5) car épuisement ammonium (1)	1,5 point 1,5 point
2.5.5.	Rendement = rapports de variations de quantités (donc tenir compte des volumes initial et final de la culture pour le calcul des quantités) $R_{P/X} = (10,6 \times 9000 - 0 \times 5000) / (42,3 \times 9000 - 2,5 \times 5000)$ = 0,26 g pénicilline / g biomasse	1 point
2.6.1.	Voie chimique ou enzymatique	0,5 point
2.6.2.	Antibiotiques semi (ou hémi-) synthétiques	0,5 point

3. Résistance bactérienne aux antibiotiques (8 points)

3.1	Pression de sélection par présence d'un antibiotique dans les milieux Exemple : conservation, dans un milieu contenant l'antibiotique, d'une souche transformée par vecteur portant gène de résistance, ce qui évite la perte (curage) du plasmide	0,5 point 1 point
3.2	Dégradation du noyau β-lactame par les β-lactamases (pénicillinases)	1 point

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

3.3.1	Schéma de la conjugaison  Qualité du schéma : 1 (couleur, taille suffisante, titre, légende …) Rapprochement de 2 bactéries (une donneuse F^+/F' (0,5) et une receveuse (0,5) F^-) par un pilus (0,5) Création d'un pont de conjugaison (0,5) et passage d'une copie (0,5)	3,5 points
3.3.2.	Autres mécanismes de transfert : - <u>Transformation</u> : Transfert d'ADN nu. Notion de compétence - <u>Transduction</u> : Intervention de bactériophages. Restreinte ou généralisée.	1 point 1 point

« Clarté et rigueur de l'expression écrite et de la composition » : **2 points sur 40** à attribuer en concertation avec l'équipe des correcteurs si la correction des questions est partagée.

Justesse et rigueur de l'expression écrite (orthographe, grammaire, vocabulaire) : **1 point**	
1 point	**0 point**
Peu de fautes (maxi 3 à 5 par page), les termes scientifiques usuels sont correctement orthographiés.	Très nombreuses fautes d'orthographe et/ou de grammaire (au moins 10 par page), des erreurs pour l'orthographe des termes scientifiques usuels.
Vocabulaire adapté, pas de contre-sens.	Vocabulaire inadapté, contre-sens.
Clarté de la présentation générale de la copie et fluidité de la lecture **: 1point**	
1 point	**0 point**
Copie présentée de façon soigneuse, facilitant le travail de lecture du correcteur (texte et schémas).	Copie « bâclée », lecture fastidieuse liée à un manque de soin apporté au traitement des questions (textes et schémas).
Lecture fluide, texte facilement compréhensible.	Formulations non claires nécessitant une relecture.

Banque Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.