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

BTS PROTHÉSISTE DENTAIRE

ÉPREUVE E2

SCIENCES APPLIQUÉES

SESSION 2019

———

Durée : 4 heures
Coefficient : 3

———

Document et matériel :

- aucun document autorisé,
- l'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans modèle examen, est autorisé.

1ère partie : anatomie - occlusodontie **(6 points)**

2ème partie : sciences physiques et chimiques appliquées **(7 points)**

3ème partie : microbiologie appliquée et physiopathologie **(7 points)**

Le sujet est composé de trois parties indépendantes.
Rédiger chaque partie sur des copies séparées.
La page 6/15 est à rendre avec la copie « anatomie – occlusodontie ».

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15.

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

1ère PARTIE : ANATOMIE PHYSIOLOGIE

Les rapports défectueux entre l'Articulation Temporo-Mandibulaire (ATM) et l'occlusion dentaire favorisent grandement les parafonctions conduisant à un syndrome myofacial, caractérisé notamment par des troubles nerveux douloureux. Compte tenu de l'interdépendance morphologique et fonctionnelle entre l'occlusion dentaire et l'articulation temporo-mandibulaire, le diagnostic des « rapports occluso-articulaires défectueux », issu de l'examen clinique, est important en pratique dentaire générale. Ce diagnostic doit pouvoir être confirmé par un examen radiologique de la cavité buccale.

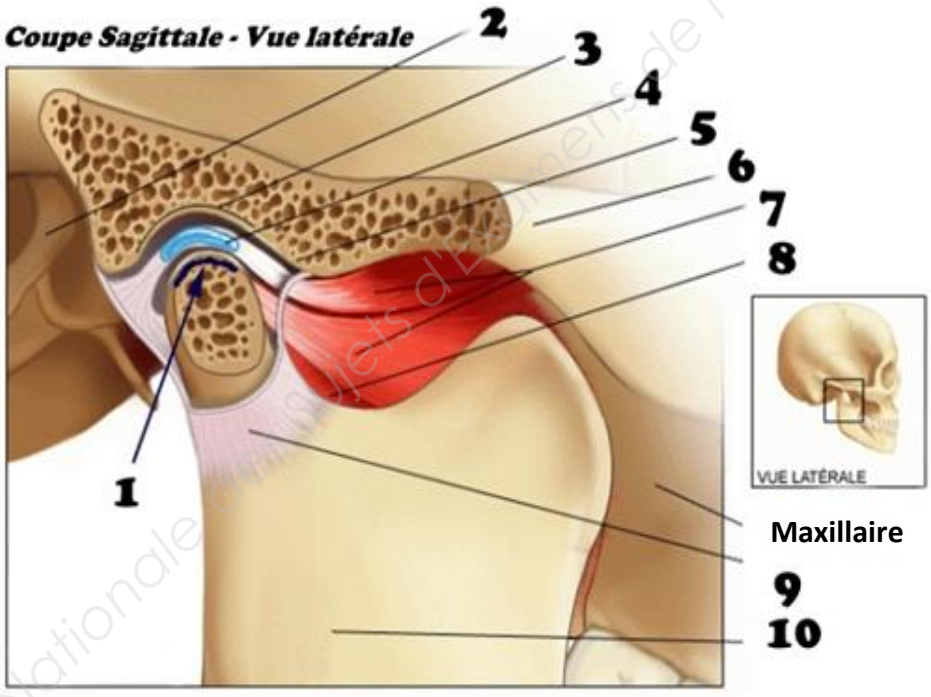
Monsieur D. consulte en raison de douleurs au niveau de l'appareil manducateur. L'examen clinique et l'analyse d'une radiographie de la cavité buccale montrent bruxisme et usure des condyles mandibulaires.

1.1. Préciser l'indice biologique permettant de vérifier le rapport défectueux entre ATM et occlusion. Préciser les fonctions de l'articulation qui sont alors modifiées.

1.2. Proposer trois solutions, au niveau dentaire, pour remédier à ces troubles.

Le **document 1** présente l'anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire.

Document 1 : Articulation temporo-mandibulaire (bouche fermée)



1.3. Reporter sur la copie, les annotations correspondant aux repères anatomiques 1 à 10 du **document 1**.

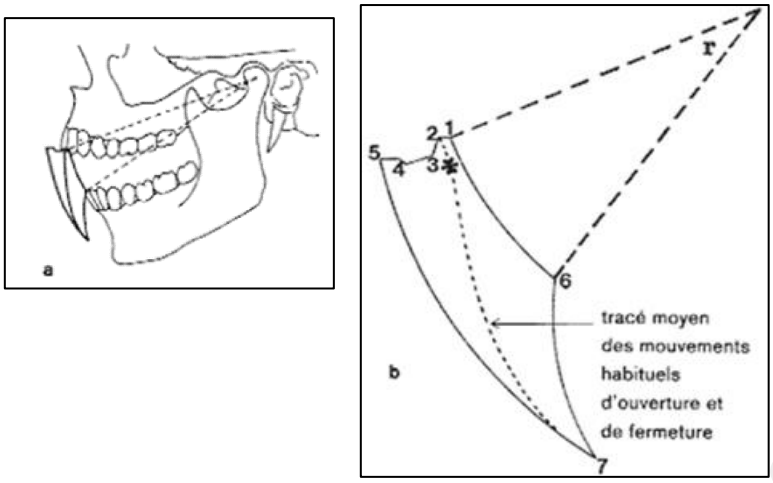
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Afin de compléter le diagnostic de Monsieur D., le praticien effectue un enregistrement de la cinématique mandibulaire.

Posselt, en 1951, a étudié l'inscription dans un plan sagittal médian des déplacements du point inter-incisif médian mandibulaire (le dentalé). L'enregistrement de tous les mouvements centrés (abaissement, élévation, rétropulsion et propulsion) dans toute leur amplitude, permet d'obtenir un diagramme caractéristique pour n'importe quel point de la mandibule, des condyles aux incisives.

Cette représentation graphique de l'enveloppe des mouvements mandibulaires limites, figurés au niveau du dentalé dans le plan sagittal, est présentée dans le **document 2**.

<u>Document 2</u> : Le diagramme de Posselt



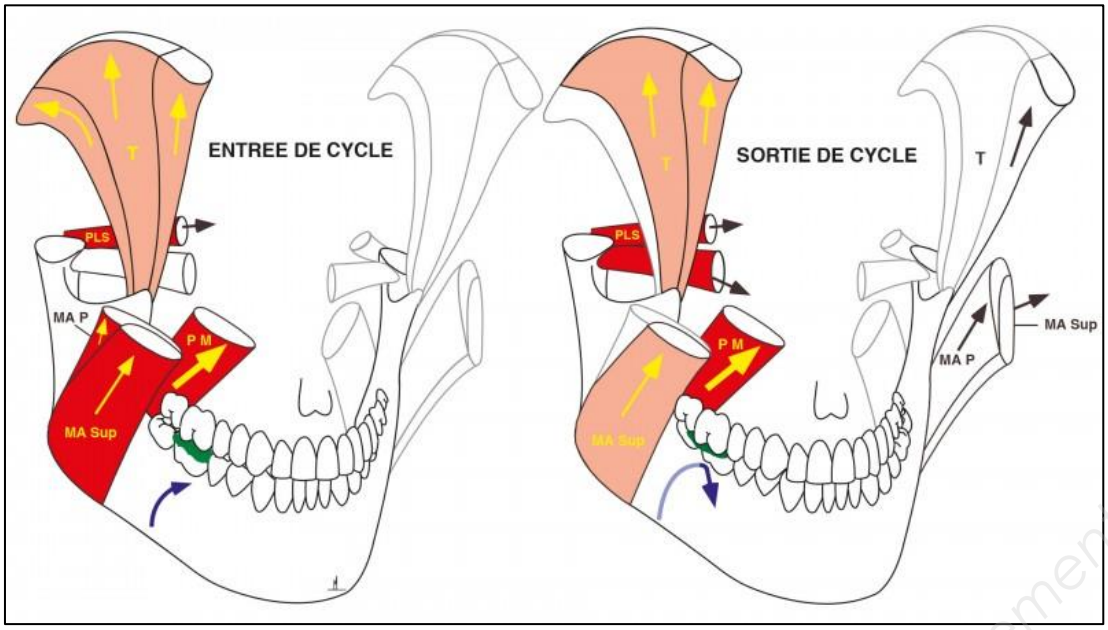
1.4. Rappeler les différentes positions (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et *) du point inter-incisif médian mandibulaire. Expliquer les spécificités des différents mouvements repérés sur le diagramme de Posselt (**document 2**).

La fonction masticatoire de Monsieur D. est fortement altérée. L'abrasion des dents ne lui permet pas de broyer correctement les aliments.
La mastication comprend l'ensemble des interactions neuromusculaires, dentaires et articulaires qui permettent la préparation buccale des aliments avant leur déglutition au cours du cycle masticatoire (**document 3**). L'incision et la mastication constituent la première étape de la manducation.

1.5. Analyser le **document 3** pour présenter le cycle masticatoire côté droit de manière chronologique (entrée et sortie de cycle musculaire) à partir de la position de repos physiologique.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

<u>Document 3</u> : Le cycle masticatoire de la mandibule

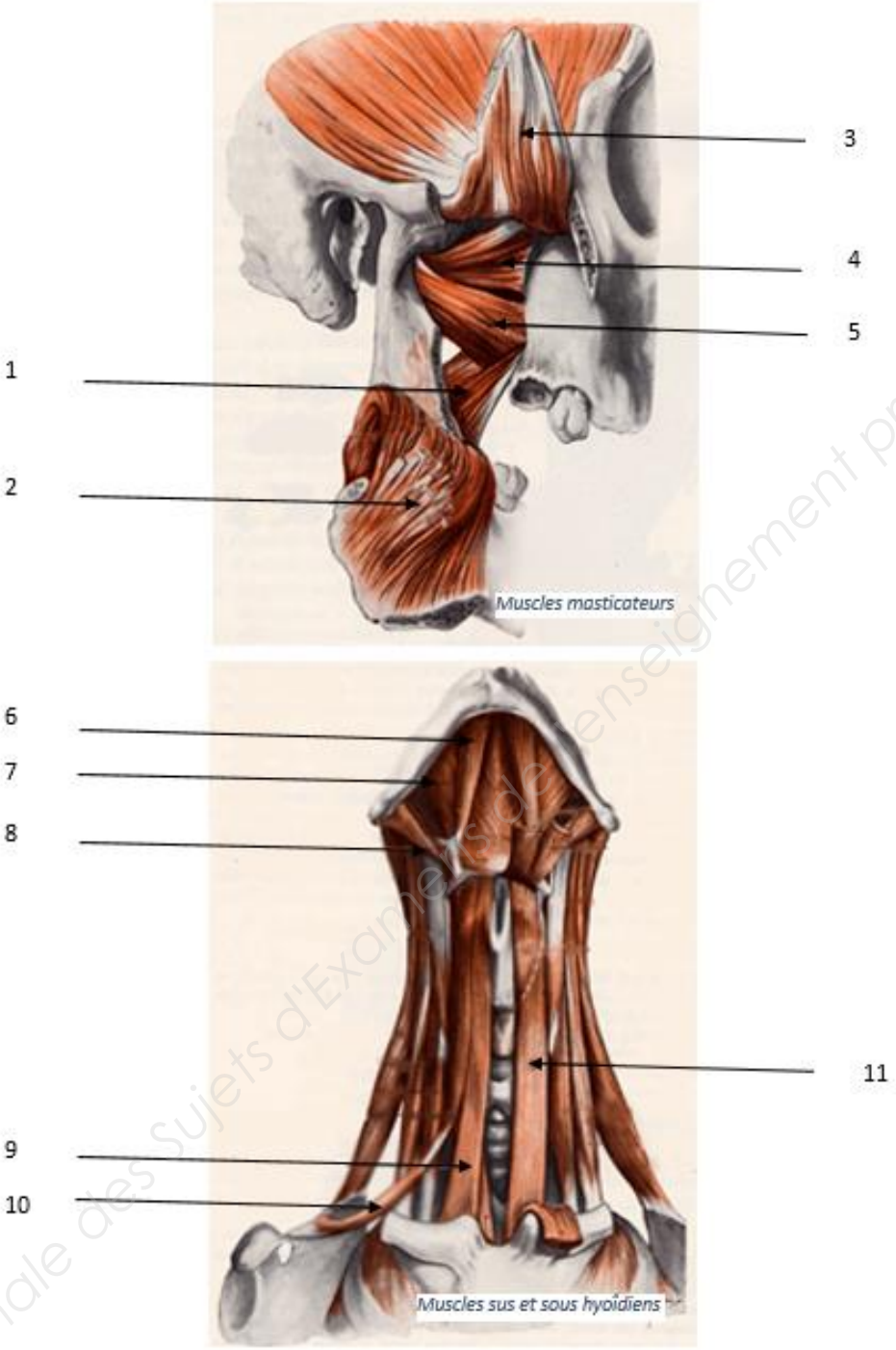


Les muscles masticatoires, sus-hyoïdiens et sous-hyoïdiens (**document 4**) sont essentiels à la fonction de mastication et de déglutition.

1.6. Compléter, à l'aide des **documents 3 et 4**, le tableau du **document 5 (à rendre avec la copie)** afin d'établir la relation entre ces différents muscles et leurs fonctions.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel

<u>Document 4</u> : Les muscles masticatoires, sus-hyoïdiens et sous-hyoïdiens



Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel

<u>Document 5</u> : Fonctions des différents muscles

Document à rendre avec la copie

MUSCLES		NOM	FONCTIONS	
			SUR LA MANDIBULE	SUR L'OS HYOÏDE
Masticateurs	1		Élévateur	
	2	Masséter		
	3	Temporal		
	4		Élévateur	
	5	Digastrique		
Sus-hyoïdiens	6	Mylo - Hyoïdien	Abaisseur	Élève l'os hyoïde
	7	Stylo - Hyoïdien		Élève l'os hyoïde
	8			Tire l'os hyoïde vers le haut et en arrière lors de la déglutition
Sous-hyoïdiens	9			Élève et propulse l'os hyoïde
	10	Omo - Hyoïdien		Abaisseur et stabilisateur de l'os hyoïde
	11			Abaisse le cartilage thyroïde, donc le larynx

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

2ème PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES APPLIQUÉES

A. Risques liés à l'utilisation de produits chimiques

La rubrique 2 de la fiche de données de sécurité d'une solution pour polissage électrolytique des alliages chrome-cobalt est présentée dans le **document 6**.

Document 6 : Exemple d'un extrait de fiche de données de sécurité

RUBRIQUE 2 : IDENTIFICATION DES DANGERS

Éléments d'étiquetage

Pictogrammes de danger

GHS 05 GHS 07 GHS 08

Mention d'avertissement

Danger

Composants déterminant le danger devant figurer sur l'étiquette

Éthylène glycol

Acide sulfurique

Mentions de danger

H290	Peut être corrosif pour les métaux.
H302	Nocif en cas d'ingestion.
H314	Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.
H373	Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée en cas d'ingestion.

2.1. Énumérer les autres informations contenues dans une fiche de données de sécurité.

2.2. Expliquer la signification de chacun des trois pictogrammes de danger.

2.3. Présenter les précautions à prendre pour manipuler cette solution.

2.4. Proposer deux protocoles différents permettant de déterminer la valeur du pH de cette solution.

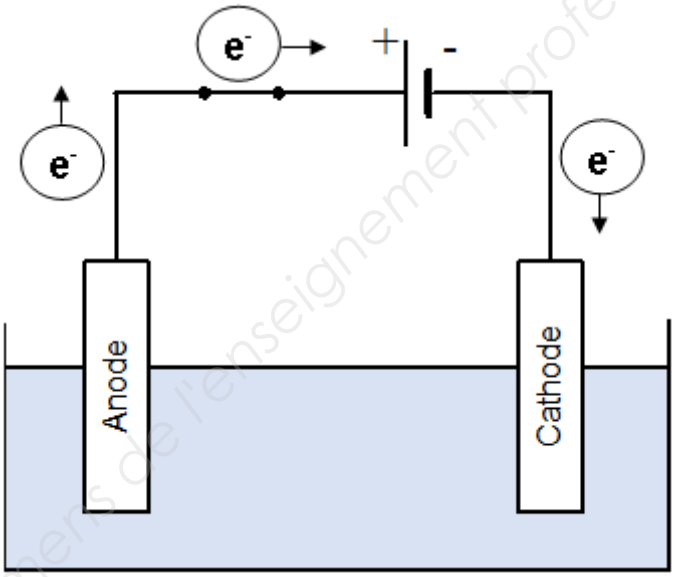
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

B. Pré-Polissage électrolytique

Le châssis métallique en chrome-cobalt, en général suspendu à l'aide d'une pince crocodile, est placé dans un bain électrolytique pour réaliser un pré-polissage. Le pré-polissage électrolytique repose sur le mécanisme de la corrosion galvanique (par électrolyse).

2.5. Préciser, en argumentant la réponse, l'élément qui joue le rôle de l'anode et celui qui représente la cathode lors du pré-polissage électrolytique **(documents 7 et 8).**

<u>Documents 7 et 8</u> : Polissage électrolytique

Appareil de polissage électrolytique	Schéma du mécanisme de la corrosion galvanique
	

On s'intéresse maintenant à l'action sur les métaux de l'acide sulfurique ($2H^+_{(aq)}$; SO_4^{2-}) contenu dans la solution pour pré-polissage électrolytique.

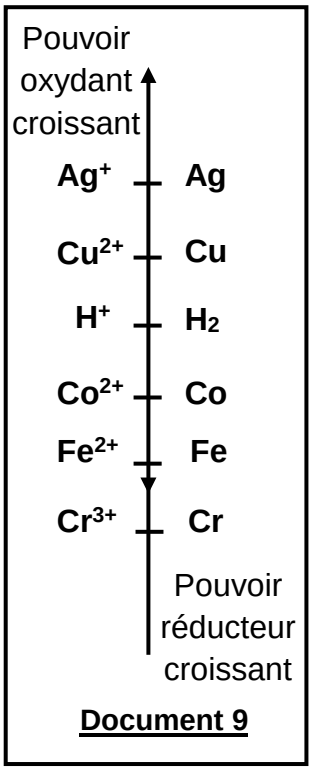
2.6. Identifier, d'après la classification électrochimique du **document 9**, les métaux sensibles aux attaques acides. Argumenter la réponse.

2.7. Écrire la demi-équation d'oxydation du chrome.

2.8. Écrire la demi-équation de réduction des ions H^+.

2.9. En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction entre le chrome et les ions H^+.

2.10. Expliquer pourquoi cet appareil effectue un pré-polissage de la pièce.



<u>Document 9</u>

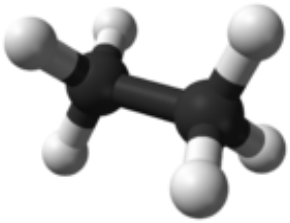
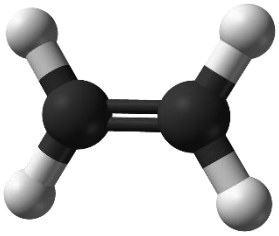
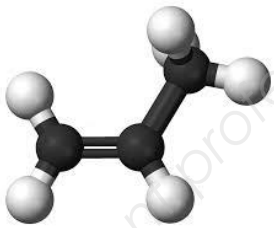
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

C. Matériaux organiques

L'éthylène glycol contenu dans la solution pour polissage électrolytique est un solvant organique synthétisé à partir de la molécule d'éthylène.

2.11. Déterminer quelle représentation correspond à la molécule d'éthène appelée aussi éthylène parmi les trois molécules du **document 10**. Justifier la réponse.

<u>Document 10</u> : Modèles moléculaires

		
Molécule 1	Molécule 2	Molécule 3

2.12. En déduire la formule brute et la formule développée de l'éthylène.

2.13. Montrer que la masse molaire de l'éthylène est égale à 28 g.mol $^{-1}$.

Le polyéthylène à haute densité (PE-HD) est un polymère thermoplastique utilisé pour la fabrication des bouteilles rigides servant à la commercialisation des acides et des bases. Il est obtenu par addition d'un nombre *n* de molécules d'éthylène.

2.14. Rappeler la structure générale d'un polymère thermoplastique en mentionnant les deux grands types de liaisons rencontrés au sein de ces molécules. Préciser quel type de liaison est directement concerné par le caractère thermoplastique du polymère. Expliquer alors le caractère thermoplastique du polymère.

2.15. Écrire l'équation bilan de la polymérisation de l'éthylène.

2.16. Calculer le nombre de monomères *n* contenus dans le polyéthylène haute densité de masse molaire de 882 000 g.mol $^{-1}$.

Rappels :

Masses molaires atomiques : M(H) = 1 g.mol $^{-1}$ et M(C) = 12 g.mol $^{-1}$

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

D. Prise de teinte

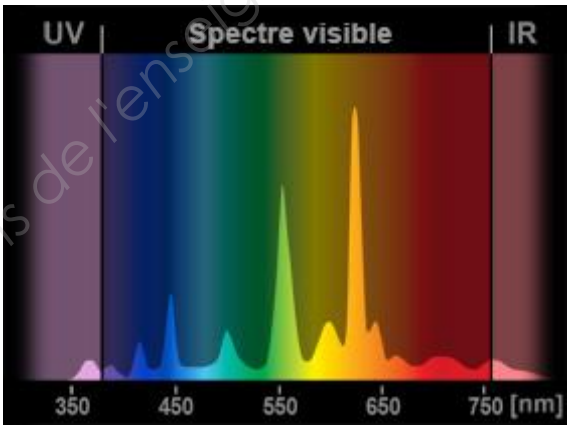
« La teinte n'est pas un trait caractéristique de l'objet mais bien plus de la lumière » affirme le comité de colorimétrie de l'Optical Society of America. Un matériau ne peut que diffuser les rayons provenant de l'éclairage environnant. Le choix d'un bon éclairage est donc essentiel.

2.17. Justifier la phrase suivante : la lumière blanche est une lumière polychromatique.

2.18. Construire un schéma légendé d'un dispositif permettant la décomposition de la lumière blanche.

2.19. Montrer que la lampe fluocompacte du **document 11** n'est pas adaptée au travail du prothésiste dentaire.

<u>Document 11</u> : Caractéristiques techniques d'une lampe fluocompacte

Spectre lumineux	
Température de couleur	2 700 K
Indice de Rendu des Couleurs (IRC)	80 %

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

3ème PARTIE : MICROBIOLOGIE APPLIQUÉE ET PHYSIOPATHOLOGIE

Candida albicans est une levure commensale de la peau et des muqueuses. Elle est retrouvée dans la flore buccale de 30 à 50 % des individus, le plus souvent, sans caractère pathogène. Dans certaines conditions, elle peut engendrer une infection que l'on nomme candidose (mycose due à *Candida*).

Un des facteurs favorisant l'apparition de ce type d'infection, au niveau buccal, peut être le port permanent d'une prothèse amovible à recouvrement muqueux maximal qui, conjugué à une absence d'hygiène, va induire une stomatite sous prothétique.

Pour des raisons socio-économiques et malgré les progrès récents en implantologie orale, la prothèse amovible demeure le moyen le plus répandu de réhabilitation de la denture.

Le port d'une prothèse amovible peut engendrer l'apparition de candidose par essaimage sous la prothèse dentaire, à cause de la « porosité » de la résine acrylique, qui favorise l'apparition de niches microbiennes : les prothèses deviennent ainsi, par absence de nettoyage des réservoirs de levures. Il a été prouvé expérimentalement que *Candida albicans* peut rapidement pénétrer dans les pores de la prothèse. L'irritation mécanique sous prothétique est également à l'origine de traumatismes et d'ulcérations de la muqueuse favorisant sa colonisation.

A. Quelques caractéristiques de *Candida albicans*

Les micro-organismes, comme tous les êtres vivants, sont nommés selon un système binomial.

3.1. Préciser le niveau taxonomique (de classification) correspondant à chacun des deux termes : *Candida* et *albicans*.

À l'aide du **document 12** :

3.2. Montrer que *Candida albicans* est une cellule eucaryote.

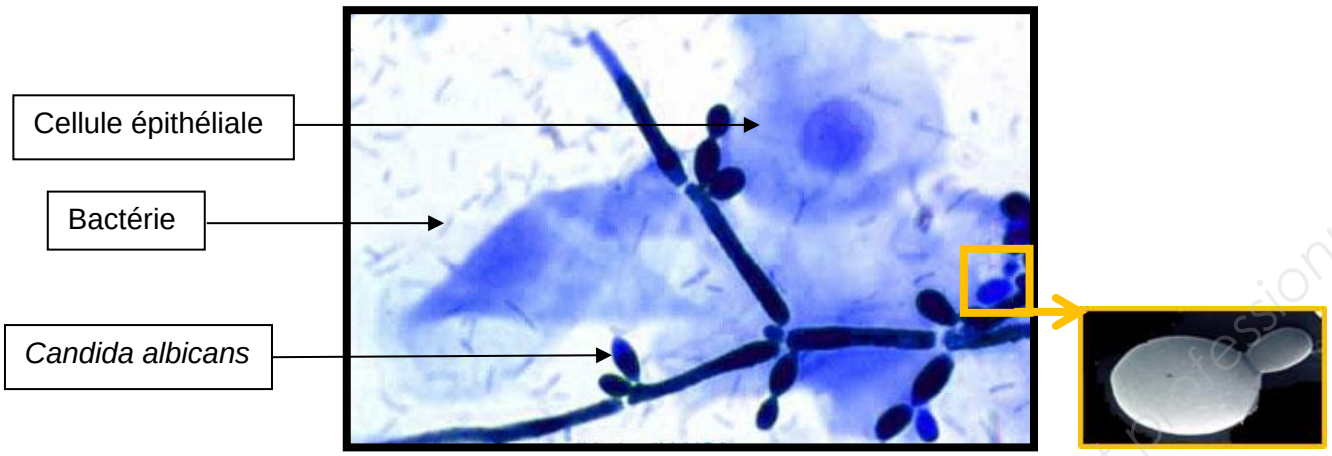
3.3. Indiquer à quel règne appartiennent les cellules épithéliales et les bactéries. Argumenter la réponse.

3.4. Justifier l'affirmation suivante : « les levures se multiplient, le plus souvent, selon un mode de division asymétrique ».

Base nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

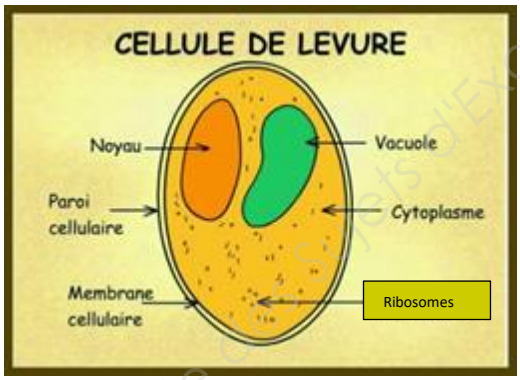
Document 12 : Bactéries et levures

Frottis buccal coloré au bleu de méthylène



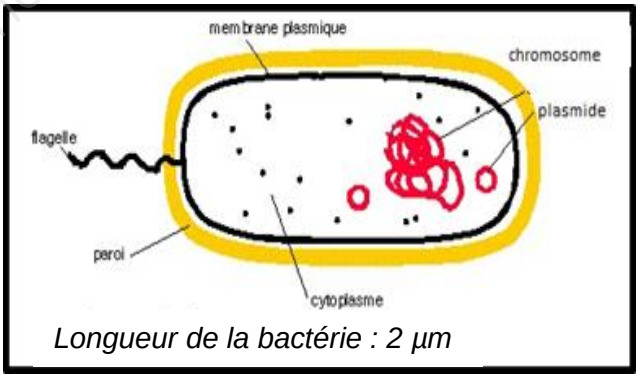
G x 1000 **G x 4 000**

Schéma d'une cellule de levure



2 µm

Schéma d'une bactérie



Longueur de la bactérie : 2 µm

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

B. Étude des besoins nutritionnels de *Candida albicans* et *d'Escherichia coli*

Le **document 13** présente la composition et les caractéristiques de quelques milieux de culture ainsi que les résultats obtenus après ensemencement d'un mélange de *Candida albicans* et d'*Escherichia coli* (bactérie Gram -) et 24 h d'incubation à 30 ou 37°C. Le **document 14** présente l'évolution du pH buccal, au niveau de la prothèse, au cours de la nuit.

3.5. Préciser les paramètres de lecture utilisés pour apprécier le développement des micro-organismes. Analyser les résultats présentés dans le **document 13**, pour en déduire :

- le type trophique des micro-organismes cultivés,
- l'influence du pH du milieu sur le développement des micro-organismes,
- l'influence de la température sur le développement des micro-organismes,
- le rôle du chloramphénicol.

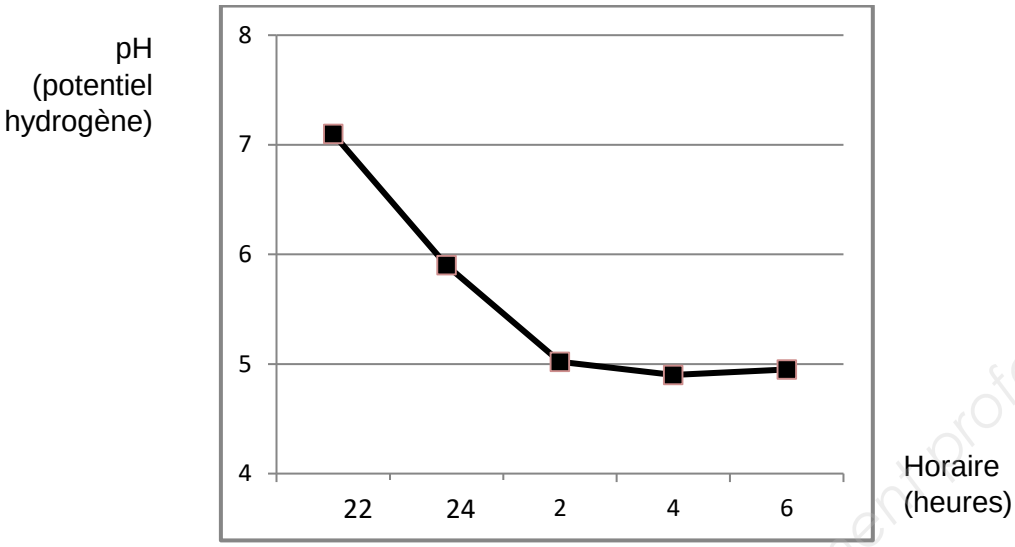
3.6. Déduire des **documents 13 et 14,** la chronologie des évènements qui favorisent le développement de *Candida albicans* sur prothèse amovible portée pendant le sommeil.

<u>Document 13</u> : **Comparaison des tailles des colonies *Candida albicans* et *d'Escherichia coli* sur différents milieux de culture, à différentes températures d'incubation**

Composition des milieux de culture / **Taille des colonies**	Température	Gélose nutritive ordinaire pour 1 litre de milieu	Gélose Sabouraud pour 1 litre de milieu	Gélose Sabouraud + chloramphénicol	Milieu à base minérale
		Extrait de viande ……..3,0 g Tryptone……..5,0 g Agar agar ….12,0 g pH 7,0	Peptone pepsique de viande…….....10,0 g Glucose……..35,0 g Agar agar …..15,0 g pH 5,7	Composition du milieu Sabouraud + chloramphénicol (0,5 $g.L^{-1}$) pH 5,7	Sulfate de magnésium, chlorure d'ammonium, sulfate de potassium pH 7,0
Taille des colonies de *Candida albicans*	30°C	2,5 mm	3 mm	3 mm	Absence de colonies
	37°C	2 mm	2,5 mm	2,5 mm	Absence de colonies
Taille des colonies de *Escherichia coli*	30°C	1 mm	0,5 mm	Absence de colonies	Absence de colonies
	37°C	1 mm	0,8 mm	Absence de colonies	Absence de colonies

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

<u>Document 14</u> : Variation du pH au niveau de la prothèse amovible en bouche au cours de la nuit

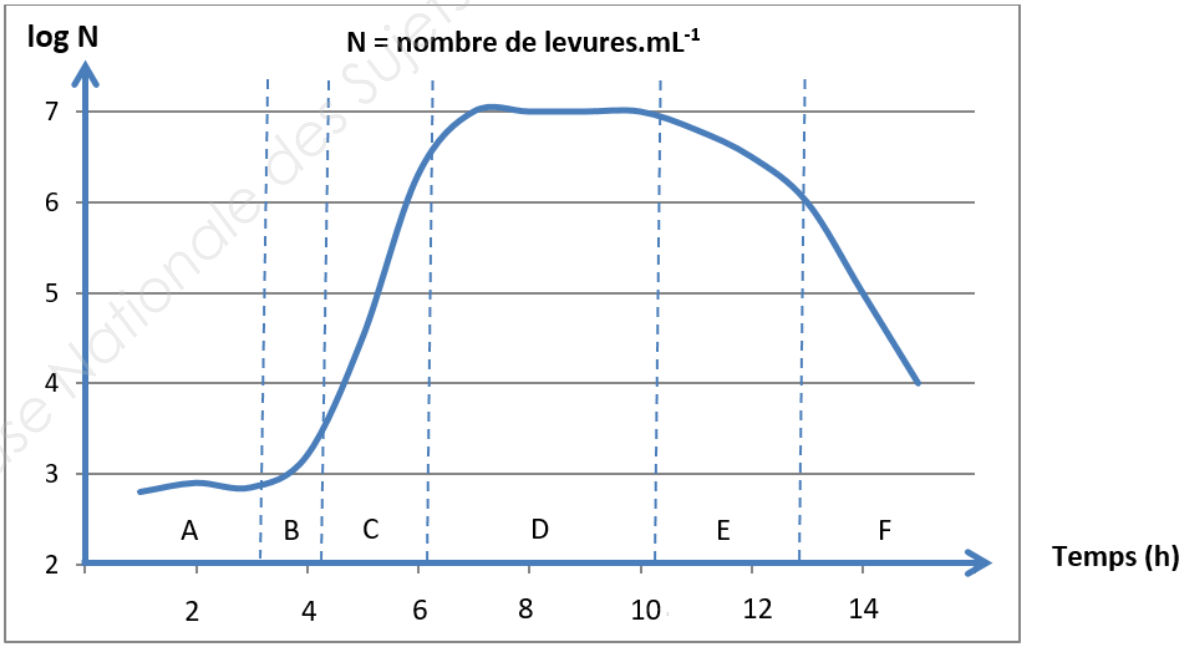


C. Étude de la croissance de *Candida albicans* en milieu Sabouraud liquide

Les résultats de la croissance de *Candida albicans* sont présentés sur le **document 17**.

3.7. Analyser cette courbe et expliquer les phénomènes observés au cours des six phases de la croissance (A à F).

<u>Document 15</u> : Courbe de croissance de *Candida albicans* en milieu Sabouraud



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

Un dénombrement de levures est effectué au cours d'une des phases de la croissance, grâce à un hématimètre de Malassez. Le résultat est de 110 levures dans 10 rectangles quadrillés de l'hématimètre.

3.8. Montrer que le nombre de levures N dans 1 mL de milieu Sabouraud est de :

$1{,}1 \times 10^6$ levures.mL^{-1}.

3.9. En déduire la phase de croissance pendant laquelle le prélèvement a été effectué pour ce dénombrement. Argumenter la réponse.

Données : 1 mm^3 = 1 µL = 10^{-3} mL ; $\log 10^6 = 6$
L'hématimètre de Malassez est constitué de 100 rectangles quadrillés correspondant à un volume total de 1 mm^3.
La courbe de croissance est représentée par log N = f(t).
log N est un logarithme décimal.

D. Étude de la stomatite prothétique (se référer au texte introductif)

3.10. Rédiger une synthèse montrant comment une prothèse amovible peut être un facteur déclenchant d'une mycose à *Candida albicans*, pathogène opportuniste chez un porteur sain.

3.11. Indiquer trois mesures prophylactiques permettant d'éviter l'apparition de stomatites prothétiques.

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