
ANNALES
2014

BACCALAURÉAT
SCIENCES
ET TECHNOLOGIES
DE LABORATOIRE

SPÉCIALITÉ
« BIOTECHNOLOGIES »

Les annales du baccalauréat technologique de **Sciences et Technologies de Laboratoire** spécialité **Biotechnologies Session 2014** ont été réalisées par Muriel Chavanel et Christelle Larcher, professeures au Lycée Saint Louis (Bordeaux).

Merci à Stéphane Tarrade et Olivier Pinçon (Lycée Saint Louis, Bordeaux) pour leur contribution à la correction, respectivement, des épreuves de Sciences Physiques et de Mathématiques ainsi qu'à Marie Jidenko-Habets (Lycée de La Vallée de Chevreuse, Gif-sur-Yvette) pour la correction de l'épreuve de CBSV de Septembre.

La distribution des annales est assurée par l'équipe pédagogique de Biotechnologies du Lycée Dautry (Limoges).

Des erreurs se sont, sans aucun doute, glissées dans les textes. Veuillez nous en excuser et n'hésitez pas à nous les signaler. Des correctifs pourront alors être diffusés sur le site UPBM (<http://www.upbm.org>).

Illustration de couverture : photographie prise par Cindèle Seguin, élève de terminale STL-Biotechnologies au lycée Saint Louis au cours de la réalisation du projet technologique (année 2013-2014).

ISBN 978-2-910069-74-2



Éditions UPBM – ÉDILION Lycée La Martinière – Duchère
Avenue Andreï Sakharov – 69 338 LYON Cedex 9

TABLE DES MATIÈRES

RÈGLEMENT DU BACCALAURÉAT	4
COEFFICIENTS ET DURÉES DES ÉPREUVES	4
DÉFINITIONS DES ÉPREUVES DE LA SÉRIE STL	6
SUJETS DES ÉPREUVES ÉCRITES DE LA SESSION 2014.....	16
PHILOSOPHIE - MÉTROPOLÉ	16
PHILOSOPHIE - POLYNÉSIE	18
ANGLAIS LANGUE VIVANTE 1 - MÉTROPOLÉ	19
ANGLAIS LANGUE VIVANTE 1 - POLYNÉSIE.....	25
ANGLAIS LANGUE VIVANTE 2 - MÉTROPOLÉ	28
ANGLAIS LANGUE VIVANTE 2 - POLYNÉSIE.....	33
ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 1 - MÉTROPOLÉ	37
ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 1 - POLYNÉSIE	41
ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 2 - MÉTROPOLÉ	46
ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 2 - POLYNÉSIE	49
ALLEMAND LANGUE VIVANTE 1 - MÉTROPOLÉ.....	54
ALLEMAND LANGUE VIVANTE 2 - MÉTROPOLÉ.....	58
ALLEMAND LANGUE VIVANTE 2 - POLYNÉSIE.....	62
MATHÉMATIQUES - MÉTROPOLÉ.....	65
MATHÉMATIQUES - POLYNÉSIE	70
PHYSIQUE - CHIMIE - MÉTROPOLÉ.....	75
PHYSIQUE - CHIMIE - POLYNÉSIE	86
CHIMIE - BIOCHIMIE - SCIENCES DU VIVANT - MÉTROPOLÉ.....	100
BIOTECHNOLOGIES - MÉTROPOLÉ	107
CHIMIE - BIOCHIMIE - SCIENCES DU VIVANT - POLYNÉSIE	115
BIOTECHNOLOGIE - POLYNÉSIE	123
CBSV - MÉTROPOLÉ - SEPTEMBRE	130
BIOTECHNOLOGIE - MÉTROPOLÉ - SEPTEMBRE	135
DEUX SUJETS D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EXPÉRIMENTALES – BIOTECHNOLOGIES	
ECE - SUJET 1	143
ECE - SUJET 2	149
AIDE-MÉMOIRE DE MÉTROLOGIE	151
ÉLÉMENTS DE CORRECTION	156
MATHÉMATIQUES - MÉTROPOLÉ - CORRIGÉ	157
MATHÉMATIQUES - POLYNÉSIE - CORRIGÉ	160
SCIENCES PHYSIQUES - MÉTROPOLÉ - CORRIGÉ.....	163
CBSV - MÉTROPOLÉ - CORRIGÉ	167
BIOTECHNOLOGIES - MÉTROPOLÉ - CORRIGÉ	169
CBSV - POLYNÉSIE - CORRIGÉ.....	171
BIOTECHNOLOGIES - POLYNÉSIE - CORRIGÉ.....	173
CBSV - MÉTROPOLÉ - SEPTEMBRE - CORRIGÉ	176
BIOTECHNOLOGIES - MÉTROPOLÉ - SEPTEMBRE - CORRIGÉ	179
PUBLICATIONS DE L'UPBM	182
INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR L'UPBM	183

RÈGLEMENT DU BACCALAURÉAT

La liste des épreuves de la série STL, leurs coefficients, nature et durée sont fixés par l'arrêté du 22 juillet 2011.

Les tableaux pour la série STL (sciences et technologies de laboratoire) indiquent pour chaque épreuve à l'examen, son intitulé, sa nature, sa durée et son coefficient. Les chiffres placés à gauche des intitulés correspondent à la numérotation des épreuves pour l'inscription à l'examen.

COEFFICIENTS ET DURÉES DES ÉPREUVES

ÉPREUVES OBLIGATOIRES ANTICIPÉES

Intitulé de l'épreuve	Coefficient	Nature de l'épreuve	Durée
1. Français	2	écrite	4 h
2. Français	2	orale	20 min
3. Histoire-Géographie	2	orale	20 min

ÉPREUVES OBLIGATOIRES TERMINALES

Intitulé de l'épreuve	Coefficient	Nature de l'épreuve	Durée
4. Éducation physique et sportive	2	CCF*	
5. Langue vivante 1	2	écrite et orale (1)	2 h (partie écrite)
6. Langue vivante 2 (2)	2	écrite et orale (1)	2 h (partie écrite)
7. Mathématiques	4	écrite	4 h
8. Philosophie	2	écrite	4 h
9. Physique-chimie	4	écrite	3 h
10. Chimie-biochimie-sciences du vivant et enseignement spécifique à la spécialité (3)	8	écrite	4 h
11. Évaluation des compétences expérimentales	6	pratique	3 h
12. Projet en enseignement spécifique à la spécialité	6	orale (4)	15 min (présentation du projet)
13. Enseignement technologique en LV1	2 (5)	orale (6)	
EPS de complément (7)	2	CCF*	

CCF* : contrôle en cours de formation

ÉPREUVES FACULTATIVES

Intitulé de l'épreuve	Nature de l'épreuve	Durée
Langue vivante (étrangère ou régionale) (9)	orale ou écrite (selon la langue)	20 min ou 2 h
Langue des signes française (LSF)	orale	20 min
Éducation physique et sportive	CCF*	
Arts : arts plastiques, cinéma-audiovisuel, danse, histoire des arts, théâtre	orale	30 min
ou musique	orale	40 min

CCF* : contrôle en cours de formation

Notes :

- (1) : La partie orale de l'épreuve est évaluée en cours d'année.
- (2) : A compter de la session 2017. Pour les sessions 2013 à 2016, l'épreuve est facultative.
- (3) : Enseignement spécifique à la spécialité : « biotechnologies » ou « sciences physiques et chimiques en laboratoire ».
- (4) : Évaluation en cours d'année de la conduite du projet et d'une présentation du projet. Chacune de ces deux parties de l'évaluation est affectée d'un coefficient 3.
- (5) : Seuls sont pris en compte les points supérieurs à la moyenne de 10 sur 20. Ces points sont multipliés par deux.
- (6) : Évaluation orale en cours d'année.
- (7) : Épreuve obligatoire pour les élèves ayant suivi l'enseignement d'EPS complémentaire.
- (8) : Seuls les points excédant 10 sont retenus. Les points sont multipliés par deux pour la première épreuve facultative à laquelle le candidat a choisi de s'inscrire, quelle que soit l'option correspondante.
- (9) : Session 2013 à 2016 uniquement. À compter de la session 2017, l'épreuve devient obligatoire.

DÉFINITIONS DES ÉPREUVES DE LA SÉRIE STL

ARRÊTÉS ET NOTES DE SERVICE

ÉPREUVES OBLIGATOIRES

Français (épreuve écrite et orale)

Note de service n° 2011-153 du 3 octobre 2011, BO spécial n°7 du 6 octobre 2011

Note de service n° 2011-141 du 3 octobre 2011, BO spécial n°7 du 6 octobre 2011

Histoire-Géographie

Note de service n° 2011-176 du 4 octobre 2011, BO n° 39 du 27 octobre 2011

Education physique et sportive

Arrêté du 21 décembre 2011, BO n° 7 du 16 février 2012

Langue vivante 1

Note de service n° 2011-200 du 16 novembre 2011 modifiée

Langue vivante 2

Note de service n° 2011-200 du 16 novembre 2011 modifiée

Mathématiques

Note de service n° 2011-199 du 4 novembre 2011, BO n° 42 du 17 novembre 2011

Philosophie

Note de service n°2006-087 du 19 mai 2006, BO n°23 du 8 juin 2006

Physique-chimie

Note de service n° 2011-196 du 4 novembre 2011, BO n° 42 du 17 novembre 2011

Chimie-biochimie-sciences du vivant et enseignement spécifique à la spécialité

Note de service n° 2012-033 du 5 mars 2012, BO n° 12 du 22 mars 2012

Evaluation des compétences expérimentales

Note de service n° 2012-035 du 6 mars 2012, BO n° 12 du 22 mars 2012

Projet en enseignement spécifique à la spécialité

Note de service n°2012-034 du 6 mars 2012, BO n° 12 du 22 mars 2012, modifiée par la note de service n° 2012-100 du 29 juin 2012, BO n° 29 du 19 juillet 2012 et par la note de service n° 2012-179 du 20-11-2012, BO n° 45 du 6 décembre 2012

Enseignement technologique en LV1

Note de service n°2012-034 du 6 mars 2012, BO n° 12 du 22 mars 2012, modifiée par la note de service n° 2012-179 du 20-11-2012, BO n° 45 du 6 décembre 2012

EPS de complément

Arrêté du 21 décembre 2011, BO n° 7 du 16 février 2012

ÉPREUVES FACULTATIVES

Langue vivante (étrangère ou régionale)

L'épreuve facultative de langue vivante qui est organisée de 2013 à 2016 uniquement est évaluée comme une épreuve de langue obligatoire (article 2-3 de l'arrêté du 22 juillet 2001 modifiant l'arrêté du 15 septembre 1993 modifié relatif aux épreuves du baccalauréat technologique à compter de la session 1995)

Langue des signes française

Note de service n°2007-191 du 13 décembre 2007, BO n°46 du 20 décembre 2007

Éducation physique et sportive

Arrêté du 21 décembre 2011, BO n° 7 du 16 février 2012

Arts - musique, histoire des arts, arts plastiques, théâtre, cinéma-audiovisuel, danse

Note de service n°2012-038 du 6 mars 2012, BO n°14 du 5 avril 2012

Livret scolaire

Annexe à l'arrêté du 22 février 2012, Bulletin officiel spécial n°3 du 22 mars 2012. Ce livret entre en vigueur à compter de la session 2013 du baccalauréat ; il est complété en 2011-2012 pour la classe de première et en 2012-2013 pour la classe terminale.

DÉFINITION DE L'ÉPREUVE :

CHIMIE - BIOCHIMIE - SCIENCES DU VIVANT - BIOTECHNOLOGIES

Épreuve écrite

Durée : 4 heures

Coefficient : 8

L'épreuve comporte deux sous-épreuves indépendantes.

Chacune de ces sous-épreuves est notée sur 20 points et est affectée d'un coefficient 4.

1. Sous-épreuve de Chimie-Biochimie-Sciences du Vivant

La sous-épreuve de Chimie-Biochimie-Sciences du Vivant est commune aux candidats des deux spécialités Biotechnologies et Sciences Physiques et Chimiques en Laboratoire de la série STL.

Elle porte sur le programme des classes de première et terminale de l'enseignement de Chimie-Biochimie-Sciences du Vivant. Les notions et capacités mobilisées dans le programme d'enseignement de la classe de première ne constituent pas le ressort principal du sujet. Elle permet d'évaluer les connaissances acquises, la capacité à les mobiliser, à extraire et organiser l'information utile, ainsi que l'aptitude à argumenter et analyser.

Cette sous-épreuve comprend deux parties indépendantes :

Première partie (8 points)

Elle consiste en une mise en situation à partir d'un support documentaire. L'élève est questionné sur une ou plusieurs problématiques explicitement abordées dans le programme et est conduit à :

- restituer des connaissances ;
- communiquer avec un langage scientifique rigoureux et des outils adaptés (graphes, schémas, organigrammes,...).

Deuxième partie (12 points)

Cette partie consiste, à partir d'un ensemble de ressources documentaires, à résoudre un problème scientifique ou émettre des hypothèses conduisant à une résolution plausible.

L'élève peut être conduit à :

- exploiter des documents pour extraire et organiser l'information utile ;
- mobiliser des connaissances en relation avec le problème ;
- émettre des hypothèses et proposer un protocole expérimental permettant de les valider ;
- argumenter scientifiquement et faire preuve d'esprit critique ;
- exploiter des résultats expérimentaux pour valider un modèle.

2. Sous-épreuve de la spécialité Biotechnologies

La sous-épreuve de la spécialité Biotechnologies permet d'évaluer la capacité des candidats à mobiliser leurs savoirs technologiques ainsi que les savoirs et savoir-faire scientifiques fondamentaux acquis dans l'enseignement spécifique à la spécialité biotechnologies.

À partir de documents présentant des informations scientifiques et techniques relatives aux domaines du programme de l'enseignement spécifique à la spécialité Biotechnologies des classes de première et terminales, le candidat est amené à répondre à des questions permettant de valider les compétences transversales et technologiques du programme. Les notions et capacités mobilisées dans le programme d'enseignement de la classe de première ne constituent pas le ressort principal du sujet.

L'usage des calculatrices peut être interdit ou autorisé dans les conditions de la réglementation en vigueur. Cette précision est portée sur le sujet de l'épreuve.

3. Épreuve orale de contrôle (oral de « rattrapage »)

Épreuve orale

Durée : 20 minutes

Temps de préparation : 20 minutes

L'épreuve porte sur l'enseignement spécifique à la spécialité suivi par le candidat.

Le candidat tire au sort un sujet composé de deux questions portant sur deux domaines différents du programme de l'enseignement de spécialité.

Dans l'esprit défini par les programmes, les questions permettent d'évaluer sa capacité à mobiliser ses connaissances en situation, sa capacité à raisonner, à démontrer, à argumenter et à exercer son esprit d'analyse et à extraire et organiser l'information utile. Les questions s'appuient sur des documents du type de ceux utilisés en situation d'apprentissage.

L'épreuve débute par un exposé du candidat d'une durée de dix minutes maximum.

Cet exposé est suivi d'un entretien avec l'examineur.

L'usage des calculatrices est interdit.

DÉFINITION DE L'ÉPREUVE : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EXPÉRIMENTALES

Épreuve pratique

Durée : 3 heures

Coefficient : 6

L'épreuve a pour objectif d'évaluer des compétences transversales et biotechnologiques dans le cadre d'une démarche expérimentale menée au laboratoire.

Le candidat est évalué sur les six compétences suivantes :

- **s'approprier** : le candidat s'approprie la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel à l'aide d'un protocole et d'une documentation ;

- **analyser** : le candidat identifie les étapes clés d'un protocole en s'appuyant sur l'analyse du principe de la méthode, justifie ou propose un protocole ;

- **réaliser** : le candidat met en œuvre un protocole expérimental en respectant les bonnes pratiques de laboratoire avec un degré de technicité permettant d'obtenir des résultats exploitables ;

- **valider** : le candidat assure la qualité des résultats obtenus ; il identifie des sources d'erreur, estime l'incertitude sur les mesures à partir d'outils fournis et analyse de manière critique la cohérence des résultats ;

- **communiquer** : le candidat explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite et orale ;

- **être autonome et faire preuve d'initiative** : le candidat exerce son autonomie et prend des initiatives avec discernement et responsabilité. Il met en œuvre la démarche de prévention et contribue au développement durable et à la gestion des déchets.

Organisation

Une banque nationale de sujets est constituée.

Pour chaque session, un ensemble de sujets est tiré au sort au niveau national et communiqué aux établissements au début du troisième trimestre. Chaque sujet décrit la situation expérimentale dans laquelle le candidat est évalué et est accompagné d'un modèle de fiche d'évaluation individuelle adapté à la situation d'évaluation.

Les établissements choisissent dans cet ensemble les situations d'évaluation qu'ils mettent en œuvre, en veillant à offrir un juste équilibre entre les différentes composantes de l'enseignement de spécialité. Chaque établissement établit un calendrier d'examen en fixant la ou les situations d'évaluation qui sont mises en place pour chaque demi-journée. Le candidat tire au sort son jour et son heure de passage. Dans le cas où plusieurs situations d'évaluation sont mises en place simultanément, le candidat tire au sort au début de l'épreuve la situation dans laquelle il est évalué. Les situations d'évaluation sont différentes d'une demi-journée à l'autre.

Un examinateur évalue simultanément quatre candidats au maximum. Les possibilités d'accueil et d'encadrement des candidats nécessitent que l'épreuve se déroule à une période distincte de celle des épreuves écrites. Pour les candidats scolarisés dans les établissements publics ou privés sous contrat, l'épreuve de la session normale a lieu dans le courant du troisième trimestre, dans le cadre habituel de formation du candidat.

Évaluation

Les professeurs examinateurs disposent d'une fiche d'évaluation, correspondant à la situation d'évaluation, au nom de chaque candidat. Cette fiche sert de support à l'évaluation du candidat ; elle porte la note qui lui est attribuée avec, éventuellement, un commentaire qualitatif.

Ce document ainsi que la feuille réponse rédigée par le candidat ont le statut de copies d'examens.

L'épreuve est notée sur 20 points.

DÉFINITION DE L'ÉPREUVE :

PROJET EN ENSEIGNEMENT SPÉCIFIQUE À LA SPÉCIALITÉ

Rappel du règlement d'examen

Épreuve orale, évaluée en cours d'année, en deux parties (conduite du projet et présentation du projet)

Durée : 15 min pour la seconde partie (présentation du projet)

Coefficient : 6

Objectifs de l'épreuve

Le projet, de sa conception jusqu'à sa réalisation concrète, est caractérisé par un travail qui est en partie collectif.

Le candidat est évalué sur les compétences suivantes :

- s'approprier une problématique ;
- proposer une ou plusieurs démarches visant à valider la ou les hypothèses formulées ;
- mettre en œuvre une procédure de résolution incluant une activité expérimentale ou les activités techniques nécessaires ;
- produire un document présentant la démarche, les solutions techniques et les résultats obtenus, ce document pouvant faire appel à différents formats, numériques ou non ;
- préparer et soutenir une présentation orale sur le sujet traité.

Structure de l'épreuve

Première partie : conduite du projet

Cette partie est notée sur 10 points.

Elle fait l'objet d'une fiche individuelle d'évaluation.

Une note est attribuée à chaque candidat par les professeurs qui ont suivi le déroulement du projet au cours de l'année. Cette note est accompagnée d'appréciations détaillées pour chacune des compétences évaluées. Une fois dans l'année, au cours de l'évaluation de la conduite de projet, la première partie de l'épreuve d'enseignement de technologie en langue vivante 1 et la première partie de l'épreuve de projet en biotechnologies sont successivement évaluées.

Deuxième partie : présentation du projet

Cette partie est notée sur 10 points.

La présentation du projet consiste en la réalisation d'un rapport de projet et une soutenance orale. Cette présentation est évaluée par une commission d'évaluation composée de deux professeurs qui n'ont pas encadré le projet du candidat. Au moins un de ces deux professeurs enseigne dans un autre établissement que celui du candidat. La commission d'évaluation évalue distinctement le rapport et sa présentation.

Rapport de projet

Le rapport de projet est noté sur 4 points.

Le rapport de projet est réalisé par le groupe d'élèves qui a conduit le projet. Il comporte quinze pages au maximum, annexes comprises. Il est remis à la commission d'évaluation deux semaines avant l'épreuve.

La note est accompagnée d'appréciations détaillées sur la qualité scientifique et rédactionnelle du rapport.

Soutenance orale du projet

La présentation orale du projet est notée sur 6 points.

La note est accompagnée d'appréciations détaillées sur les qualités de communication et d'argumentation du candidat, ainsi que sur sa maîtrise scientifique du projet. Outre le rapport de projet, les candidats s'appuient sur un document support, élaboré par le groupe, pour la présentation orale du projet.

La soutenance orale du projet a lieu en deux parties :

- une présentation collective, qui peut comprendre la présentation d'une expérience, pendant laquelle chaque candidat du groupe expose une partie du projet, selon un déroulement librement choisi ; chaque candidat dispose d'une durée de 5 minutes ;

- un entretien individuel d'une durée de 10 minutes par candidat. Cet entretien porte sur l'ensemble du projet.

Notation

L'évaluation est individuelle. L'épreuve est notée sur 20 points. Cette note est la somme des notes obtenues aux évaluations de la conduite de projet, du rapport de projet et de la présentation orale du projet.

DÉFINITION DE L'ÉPREUVE : ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE EN LV1

Rappel du règlement d'examen

Épreuve orale, évaluée en cours d'année.

Seuls sont pris en compte pour l'examen du baccalauréat les points supérieurs à la moyenne de 10 sur 20.

Ces points sont multipliés par deux.

Objectifs de l'épreuve

L'épreuve porte sur les compétences de communication en langue vivante 1 dans le contexte de la réalisation du projet en biotechnologies. Elle permet d'évaluer les capacités du candidat à présenter en langue vivante 1 les différentes problématiques scientifiques et techniques auxquelles il est confronté et à expliquer en langue vivante 1 les choix effectués.

Sont notamment évalués le lexique fonctionnel utilisé ainsi que les compétences sociolinguistiques et pragmatiques mises en œuvre en vue d'une communication efficace.

Structure de l'épreuve

Cette épreuve se déroule en deux parties. La première est conduite dans le cadre de la première partie de l'épreuve de projet. En revanche, l'organisation de la seconde partie est indépendante de l'épreuve de projet ; elle est ponctuelle et se tient au cours du troisième trimestre.

Présentation orale en langue vivante 1 de la conduite de projet

Une fois dans l'année, les compétences de communication du candidat en langue vivante 1 sont évaluées dans le contexte de la conduite de projet.

Cette partie est notée sur 10 points.

L'évaluation est individuelle.

Présentation orale en langue vivante 1 du projet

Cette partie est notée sur 10 points.

Elle est organisée par le chef d'établissement au cours du troisième trimestre. En vue de la présentation orale en langue vivante 1, le candidat élabore un dossier scientifique et technique, sous forme numérique, en langue vivante 1. Ce dossier comporte 1 à 5 pages, tableaux et graphiques inclus. Ce dossier est un support de présentation, il n'est pas évalué.

La présentation débute par un exposé du candidat, qui dispose d'une durée maximale de 5 min. Elle est suivie d'un entretien en langue vivante 1 avec les examinateurs.

L'ensemble de l'épreuve a une durée totale de 10 min.

Notation

Les enseignants de langue vivante 1 et les enseignants de la spécialité participant au suivi du projet évaluent le candidat. A cette fin, ils établissent, pour chaque candidat, deux fiches d'évaluation, une pour chaque partie de l'épreuve.

Ces fiches d'évaluation ont le statut de copies d'examen.

L'épreuve est notée sur 20 points.

Langue de l'évaluation

Cette épreuve est évaluée dans la langue de l'enseignement technologique en langue vivante 1 dispensé en classe terminale. En effet, le candidat ne peut pas choisir une autre langue au moment de l'inscription à l'examen, contrairement à ce qu'il peut faire pour les épreuves de langue vivante.

Un candidat qui le souhaite peut donc subir les épreuves de langue vivante 1 et d'enseignement technologique en langue vivante 1 dans deux langues distinctes.

SUJETS DES ÉPREUVES ÉCRITES DE LA SESSION 2014

PHILOSOPHIE - MÉTROPOLE

Durée : 4 heures – Coefficient 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

Le candidat traitera l'un des trois sujets suivants, au choix.

Sujet 1 : Les échanges sont-ils toujours intéressés ?

Sujet 2 : Une vérité peut-elle être définitive ?

Sujet 3 :

SOCRATE : Celui qui garde son injustice au lieu d'en être délivré est le plus malheureux de tous.

POLOS : Cela semble certain.

SOCRATE : N'est-ce pas précisément le cas de l'homme qui, tout en commettant les crimes les plus abominables, et en vivant dans la plus parfaite injustice, réussit à éviter les avertissements, les châtiments, le paiement de sa peine, comme tu dis qu'y est parvenu cet Archélaos*, ainsi que tous les tyrans, les orateurs et les hommes d'Etat les plus puissants ?

POLOS : C'est vraisemblable.

SOCRATE : Quand je considère le résultat auquel aboutissent les gens de cette sorte, je les comparerais volontiers à un malade qui, souffrant de mille maux très graves, parviendrait à ne point rendre de comptes aux médecins sur ses maladies et à éviter tout traitement, craignant comme un enfant l'application du fer et du feu** parce que cela fait mal. N'est-ce point ton avis ?

POLOS : Tout à fait.

SOCRATE : C'est sans doute qu'il ne saurait pas le prix de la santé et d'une bonne constitution. A en juger par les principes que nous avons reconnus vrais, ceux qui cherchent à ne pas rendre de comptes à la justice, Polos, pourraient bien être également des gens qui voient ce qu'elle comporte de douloureux mais qui sont aveugles à ce qu'elle a d'utile, et qui ne savent pas combien il est plus lamentable de vivre avec une âme malsaine, c'est-à-dire corrompue, injuste et impure, qu'avec un corps malsain. De là tous leurs efforts pour échapper à la punition, pour éviter qu'on les débarrasse du plus grand des maux.

PLATON, Gorgias (autour de 387 av. J.-C.)

* Archélaos : tyran dont Polos a affirmé qu'il est heureux puisque son pouvoir lui permet de faire tout ce qui lui plaît sans avoir de comptes à rendre à personne.

** l'application du fer et du feu : techniques médicales de soin.

Pour expliquer ce texte, vous répondrez aux questions suivantes, qui sont destinées principalement à guider votre rédaction. Elles ne sont pas indépendantes les unes des autres et demandent que le texte soit d'abord étudié dans son ensemble.

1. Dégagez la thèse de ce texte et montrez comment elle est établie.
2. a) En vous appuyant sur l'exemple d'Archélaos, expliquez pourquoi celui « qui garde son injustice au lieu d'en être délivré est le plus malheureux de tous. »
 - b) Expliquez en quoi l'homme injuste est semblable à un malade.
3. Celui qui vit dans l'injustice et qui cherche à échapper à la punition est-il le plus malheureux des hommes ?

PHILOSOPHIE - POLYNÉSIE

*Durée : 4 heures – Coefficient 2
L'usage de la calculatrice est strictement interdit*

Le candidat traitera l'un des trois sujets suivants, au choix.

Sujet 1 : La culture augmente-t-elle notre liberté ?

Sujet 2 : Est-ce en imitant qu'on devient artiste ?

Sujet 3 :

Comme dans les autres arts, en matière d'organisation politique, il est impossible de tout codifier avec précision ; les règles écrites sont forcément générales ; les actions, elles, portent sur des cas particuliers.

Tous ces arguments montrent donc à l'évidence qu'il faut changer certaines lois et en certaines occasions ; mais, d'un autre point de vue, ce changement semblerait demander beaucoup de prudence. Quand l'amélioration est faible, et comme c'est un mal d'habituer les hommes à abroger les lois à la légère, il est clair qu'il faut tolérer quelques erreurs à la fois des législateurs et des gouvernants ; en effet, le bénéfice du changement sera moindre que le dommage résultant de l'habitude de désobéir aux gouvernants. Il serait même trompeur de prendre pour modèle les autres arts ; ce n'est pas la même chose que changer un art ou une loi, car la loi, pour se faire obéir, n'a d'autre force que l'habitude et celle-ci n'apparaît qu'après un long espace de temps, si bien que passer facilement des lois existantes à d'autres lois nouvelles, c'est affaiblir la puissance de la loi.

ARISTOTE, *Politique* (vers 335 avant J.-C.)

Pour expliquer ce texte, vous répondrez aux questions suivantes, qui sont destinées principalement à guider votre rédaction. Elles ne sont pas indépendantes les unes des autres et demandent que le texte soit d'abord étudié dans son ensemble.

1. Dégagez la thèse de ce texte et montrez comment elle est établie.
2. a) Expliquez pourquoi « en matière d'organisation politique, il est impossible de tout codifier avec précision ».
b) Expliquez pourquoi « il est clair qu'il faut tolérer quelques erreurs à la fois des législateurs et des gouvernants ».
c) Expliquez : « la loi, pour se faire obéir, n'a d'autre force que l'habitude ».
3. Changer souvent les lois, est-ce affaiblir la puissance de la loi ?

ANGLAIS LANGUE VIVANTE 1 - MÉTROPOLE

Durée : 2 heures – coefficient 2
Compréhension : 10 points – Expression : 10 points
L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Document 1:



Thor actress teams with Marvel on new contest to connect girls with the most successful women in science, technology, engineering and mathematics

To celebrate the new Thor sequel coming out in November 2013, Marvel and Natalie Portman have partnered on a fantastic initiative/contest designed to inspire young girls to consider future careers in science. Titled the 'Ultimate Mentor Adventure,' the project
 5 aims to “empower girls ages 14 and up in grades 9-12 to embark on a journey that will allow them to explore their potential in the world of STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics.”

Portman, who plays astrophysicist Jane Foster in the Thor films, says
 10 in a short video that she loves science. “Today, I’m here to tell you about a life-changing opportunity for girls like you. Marvel has created a program that will give you a chance to explore science, meet amazing scientists and mentors, and even get some time in front of the camera yourself.”

Entries will be accepted through Oct. 20. Jump here to learn more and
 15 apply!

**MARVEL'S THOR:THE DARK WORLD - ULTIMATE MENTOR ADVENTURE
 APPLY NOW**

TO ENTER:

STEP 1: Download, Complete, and Submit Your Form.

STEP 2: Go On Your Own Hometown Mentor Adventure!

Interview a successful woman working in a STEM field in your
 20 hometown. This is your chance to go out into the real world and ask successful women in STEM fields about what they do, how they got where they are today, and how you might follow in their footsteps.

STEP 3: Create a Video About Yourself.

- 25 Next, create a 5-minute, unedited video of yourself so that we can learn a little about you! You may use a Smartphone, computer, tablet, or a camera to make your video. Tell us about your interview. Whom did you meet? What does she do? How is her career related to STEM? What inspired you?

STEP 4: Upload your video.

- 30 Finalists of **MARVEL's THOR: The Dark World: ULTIMATE MENTOR ADVENTURE** will be notified by Thursday, October 24, 2013. Each winner and one legal guardian will travel to Los Angeles, California on or about Sunday, November 3, 2013 and will return home on or about Saturday, November 9, 2013 (the "Trip"). All winners must be available to travel to Los Angeles during this period and must be available to participate in the premiere screening of the **MARVEL's THOR: The Dark World ULTIMATE MENTOR ADVENTURE** documentary short at 4:20 PM on November 8, 2013.

Questions? [Click Here.](#)

Adapted from: <http://www.mnn.com/green-tech/research-innovations/blogs/>

<http://dep.disney.go.com>

Wed, Oct 02 2013 at 12:42 PM

Document 2:

Brian Cox says TV shows inspire a new generation of children to study science

Presenter cites BBC series as a big factor in the popularity of biology and physics

By Daniel Boffey (Policy Editor)

5 He conquered the pop charts with 1990s band D:Ream, explained the intricacies of gravity to a confused nation and even appeared in a magazine list of the sexiest men alive. Now Professor Brian Cox, one of the BBC's star turns, has laid claim to a new achievement: inspiring a generation of children to take up biology, chemistry and physics in school.

10 In an interview in the *Observer Magazine*, Cox – who has been a ubiquitous presence on the BBC in recent years – says he believes there can be little doubt that science on television has been a factor in an upward trend in the number of children taking up the subjects at GCSE and A-levels¹.

15 Cox said he believed that the series of science programmes, including his *Wonders of the Solar System*, aired during the BBC's year of science in 2010, had had a major impact.

20 In 2012, there was a 36.1% increase in the number of students doing GCSE science exams, compared with the previous year. Biology and chemistry were two of the three A-level subjects, including ICT², where attainment rates at A*/A³ rose in 2012. Cox,

35

40 45, who is currently filming a new show about man's growing understanding of the universe, said: "It's kind of obvious when you think about it. A public service broadcaster in my view is part of the education system, as it does change behaviour."

45 "I think the year of science did that. There has been an upswing in the number of students applying to university to do scientific subjects. It's difficult to say why, as there are many factors. It's important to say that. But one of the factors is the popularity of science on television."

50 The presenter and academic, a graduate of Manchester University who is regarded by many as the BBC's successor to David Attenborough, said the success of the programmes in 2010 had also made it easier than ever to pitch science to channel controllers.

The Observer, 05.05.13

¹ GCSE and A-levels: secondary school exams in the United Kingdom

² ICT: Information and Communication Technology

³ A*/A: The best possible marks/grades for exams.

NOTE AUX CANDIDATS

Les candidats traiteront le sujet sur la copie qui leur sera fournie et veilleront à :

- respecter l'ordre des questions et reporter les repères sur la copie (lettre et numéro). Exemple : A ou C1 ;
- faire toujours précéder les citations du numéro de la ligne ;
- dans les phrases à compléter, les réécrire sur la copie en soulignant l'élément introduit.

I. COMPRÉHENSION DU TEXTE

Documents 1 and 2

A. Choose the right answer.

Both documents are about :

- 1) girls choosing scientific studies.
- 2) famous people promoting science.
- 3) criticising the entertainment industry.

Document 1

B. Match each element with the corresponding definition from the following list. Some definitions will not be used.

a scientist in a film – a media corporation – a competition – a film – a science laboratory – an actress – a film director

- 1) Thor:
- 2) Ultimate Mentor Adventure:
- 3) Natalie Portman:
- 4) Jane Foster:

C. The people who enter the competition.

1) Who are they? Pick out the three necessary conditions to enter the competition.

2) What do they have to do? Complete the following summary with words from Document 1 (one blank = one word).

To participate, the applicants must

- a) fill in and send a on-line ;
- b) make a which should contain information about the they did with a famous who works in the domain of

D. What is the prize of the competition? (2 elements).

Document 2

E. Copy the following table onto your paper and complete it.

NAME	Brian Cox
AGE	
PLACE OF CITY	
JOB IN THE THREE DIFFERENT DOMAINS	

F. Match and write out the appropriate dates with the sentences in the list below.

- | | |
|----------|---|
| 1) 1990s | a) British pupils got better results in science exams. |
| 2) 2010 | b) Brian Cox and his group of musicians had a hit. |
| 3) 2010 | c) More pupils took science degrees. |
| 4) 2012 | d) Brian Cox's first show about our universe was broadcast. |
| 5) 2012 | e) The national TV channel dedicated this year to science. |

G. Pick out one sentence in the text for EACH statement showing that

- 1) according to Brian Cox, TV has an obligation to help people to learn.
- 2) Brian Cox thinks there will be more science on TV in the future.

H. Complete the sentence by using one of the following adjectives.

complicated – useful – unprofitable – elitist

As a conclusion, we can say that science programmes are

Documents 1 and 2

I. The following sentences are right. Justify by quoting the text.

- 1) Natalie Portman thinks her action can transform girls' destinies.
(Document 1)
- 2) Brian Cox thinks the media can transform the way people think and react.
(Document 2)

II. EXPRESSION PERSONNELLE

Choose ONE of the following subjects (150 words).

A- Write about a television programme that you find particularly inspiring. Choose any domain : arts, sports, travel, science, technology, cooking, etc.

OR

B- Here are the profiles of three successful scientists. You have interviewed ONE of them. Write out the interview.

1	NAME: R. Rodriguez JOB: Aerospace Engineer
	ADDRESS: Phoenix, Arizona
	OTHER INFORMATION: took a trip to Space Center in Houston at the age of 11; 2 years at International Space University in Strasbourg; fluent in French & Japanese.

2	NAME: G. Knopf JOB: Professor of Biomedical Science
	ADDRESS: Eagle, Idaho
	OTHER INFORMATION: High school dropout but ultimately got a PhD in physical chemistry; active in research in stem cell biology, diabetes, and blood vessel disease.

3	NAME: E. Sky JOB: App developer for smartphones
	ADDRESS: Franklin, Georgia
	OTHER INFORMATION: writes articles about video games for computer magazines and science fiction novels.

ANGLAIS LANGUE VIVANTE 1 - POLYNÉSIE

Durée : 2 heures – coefficient 2

Compréhension : 10 points – Expression : 10 points

L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Document 1

After ten rings there was at last a clunk, and a heavily accented voice: 'St Bernadine's Hospice. Good afternoon.'

'I'd like to speak to a patient, please. Her name is Queenie Hennessy.'
There was a pause.

5 He added, 'It's very urgent. I need to know that she's all right.'

The woman made a sound as if she was breathing out a long sigh. Harold's spine chilled. Queenie was dead; he was too late. He clamped his knuckle to his mouth.

The voice said, 'I'm afraid Miss Hennessy is asleep. Can I take a
10 message?'

Small clouds sent shadows scurrying across the land. The light was smoky over the distant hills, not with the dust but with the map of space that lay ahead. He pictured Queenie dozing at one end of England and himself in a phone box at the other, with things in between that he didn't
15 know and could only imagine: roads, fields, rivers, woods, moors, peaks and valleys, and so many people. He would meet and pass them all. There was no deliberation, no reasoning. The decision came in the same moment as the idea. He was laughing at the simplicity of it.

'Tell her Harold Fry is on his way. All she has to do is wait. Because I'm
20 going to save her, you see. I will keep walking and she must keep living. Will you say that?'

The voice said she would. Was there anything else? Did he know visiting hours, for instance? Parking restrictions?

He insisted, 'I'm not in a car. I want her to live.'

25 'I'm sorry, did you say something about your car?'

'I'm coming by foot. From South Devon all the way up to Berwick-upon-Tweed.'

The voice gave an exasperated sigh. 'It's a terrible line. What are you doing?'

30 'I'm walking,' he shouted.

'I see,' said the voice slowly, as if the woman had picked up a pen and was jotting this down.

'Walking. I'll tell her. Should I say anything else?'

'I'm setting off right now. As long as I walk, she must live. Please tell her
35 this time I won't let her down.'

When Harold hung up and stepped out of the phone box, his heart was pounding so fast it felt too big for his chest. [...]

Harold stared at the ribbon of road that lay ahead, and the glowering wall that was Dartmoor, and then the yachting shoes that were on his 40 feet. He asked himself what in heaven's name he'd just done.

Rachel Joyce, *The Unlikely Pilgrimage of Harold Fry*, 2013, (pp. 28-29).

Document 2

AFTER HAROLD'S STORY was reported in the *Coventry Telegraph*, there was not a morning in Fossebridge Road that passed without event. It had come on a slack news day. Mentioned on a radio phone-in programme, it was taken up by several local newspapers, including the 5 South Hams Gazette where it was given the front three pages. It was then reported in one or two of the nationals, and suddenly no one could get enough. Harold's walk became the theme of Thought for the Day on Radio 4, and spawned leading articles about the nature of the modern pilgrimage, quintessential England, and the pluck of the Saga 10 generation. People talked about it in shops, playgrounds, parks, pubs, parties and offices. The story had caught the imagination, just as Mick had promised his editor it would, although as it spread its details began to shift and grow. Some people reported that Harold was in his early seventies, others that he had learning difficulties. 15 Sightings were made of him in Cornwall and Inverness, as well as Kingston upon Thames and the Peak District. There was a handful of journalists waiting on Maureen's crazy paving [...]

Rachel Joyce, *The Unlikely Pilgrimage of Harold Fry*, 2013, (pp. 236-237).

I. COMPRÉHENSION DU TEXTE

1. Choose the best title for the two texts from the following list. (**documents 1 and 2**)

- a. An Unusual Adventure
- b. Queenie's Death
- c. Wanting To Be Famous

2. Give information about (**document 1**)

- a) the characters who are present or just mentioned in the text.
- b) where and when the action takes place.

3. Choose the best answer. (document 1)

- a) The document includes...
 - ...an interview.
 - ...a phone conversation.
 - ...a discussion.
- b) It is about...
 - ...Harold's wish to help Queenie.
 - ...Harold competing in the marathon.
 - ...Harold's interview in a local newspaper.

4. Say if the following statements are right or wrong. Justify by quoting from the text. (document 1)

- a. Harold was extremely calm.
- b. Harold's decision to go was an easy one.
- c. He is going to walk a long distance.
- d. Queenie's life is not in danger.

5. Pick out three adjectives from the following six that best correspond to Harold's feelings and personality. (document 1)

anxious / selfish / rational / adventurous / spontaneous / lazy

6. List the different media which focused on his story. (document 2)**7. What did they report about him? (document 2)****8. Compare Harold's motivation to the media's perception of his journey. (documents 1 and 2)**

II. EXPRESSION PERSONNELLE

Vous traiterez les DEUX sujets.

1. On his return, Harold was interviewed on television.
Write the dialogue. (80 words)

ET

2. For you, what is a 21st century hero? Give examples. (120 words)

ANGLAIS LANGUE VIVANTE 2 - MÉTROPOLE

*Durée : 2 heures – coefficient 2
Compréhension : 10 points – Expression : 10 points
L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit*

Document 1:



Blogs are a great way to keep in touch on a gap year¹

Parents, teachers, family and friends will all be interested in things a gapper is getting up to on their gap year¹ and a blog is a great way to keep them up to speed.

- 5 Just as travellers have traditionally kept a diary or journal while away a blog can act as a great reminder in years to come of all the events and activities undertaken.
- 10 The great thing about a blog is that photos can be added in easily and it is searchable, so specific details can be found in the future for reference purposes.

- 15 Parents love to read blogs in order to see what their children have been doing and anyone who has supported the gap year participant in their planning can have a look too.

- 20 Blogging about a gap year can also provide fringe benefits such as providing formal evidence of the type of activities carried out while a gapper is abroad.

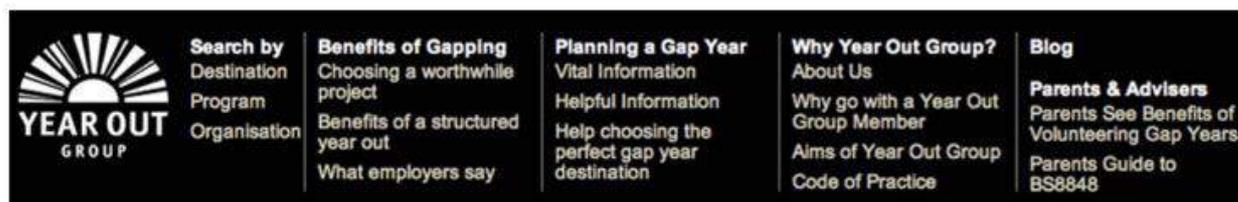
Directing potential employers and universities to a blog is a good way of showing that an applicant achieved a lot in their gap year. It also shows that the gapper can express themselves and evaluate themselves on their experiences.

Events Calendar
Gap Year News
2012
July
June
May
April
March
February
January
2011
2010
2009
Year Out Group Press Releases
Year Out Group Press Coverage

25 With internet cafés dotted all over the globe keeping a blog has never been easier and there are a number of providers on the web which offer blog hosting.

This means that the gap year participant does not have to be a technical whizz, but can drop their text and photos into a preformed
30 template.

A blog is likely to attract the attention of other travellers too and can help a gapper to make plans. It is a great way to canvas opinion and get advice from others who have been to the same place.



From: <http://www.yearoutgroup>

¹ gap year: time out to do something different, usually between high school and university

Document 2 :

Some of my contemporaries did VSO¹, departing to Africa, where they taught schoolkids and built mud walls; I wasn't so high-minded. Also, back then you somehow assumed that a decent degree would ensure a decent job, sooner or later. 'Ti-yi-yime is on my side, yes it
5 is,' I used to yodel, duetting with Mick Jagger as I gyrated alone in my student room. So, leaving others to train as doctors and lawyers and sit the civil-service exams, I took myself off to the States and roamed around for six months. I waited on tables, painted fences, did gardening, and delivered cars across several states. In those years
10 before mobile phones, email and Skype, travellers depended on the rudimentary communications system known as the postcard. Other methods – the long-distance phone call, the telegram – were marked 'For Emergency Use Only'. So my parents waved me off into the unknown, and their news bulletins about me would have been
15 restricted to 'Yes, he's arrived safely', and 'Last time we heard he was in Oregon', and 'We expect him back in a few weeks'. I'm not saying this was necessarily better, let alone more character-forming; just that in my case it probably helped not to have my parents a button's touch away, spilling out anxieties and long-range weather
20 forecasts, warning me against floods, epidemics and psychos who preyed on backpackers.

In a true emergency – presence required at a mother’s deathbed – I imagine the Foreign Office would have contacted the Embassy in Washington, who would have informed the American authorities, who
25 would have asked police forces across the country to look out for a cheerful, sunburnt Englishman who was a little more self-assured than he had been on his arrival in the country. Nowadays all it takes is a text message.

Adapted from Julian Barnes, *The Sense of an Ending*, 2011

¹ Voluntary Service Overseas: volunteers working abroad to fight poverty in developing countries

NOTE AUX CANDIDATS

Les candidats traiteront le sujet sur la copie qui leur sera fournie et veilleront à :

- respecter l’ordre des questions et reporter les repères sur la copie (lettre et numéro). Exemple : A ou C1 ;
- faire toujours précéder les citations du numéro de la ligne ;
- dans les phrases à compléter, les réécrire sur la copie en soulignant l’élément introduit.

I. COMPRÉHENSION DU TEXTE

Document 1 and document 2 :

A. Choose the two MOST important themes that are found in BOTH texts.

teaching / computers / communication / music / photography / travelling / jobs

Document 1

B. Choose the right definition of a *gapper*.

- 1- A person who works for a travel agency.
- 2- Someone who helps people plan their gap year.
- 3- A person who takes a break from his/her studies.
- 4- An unemployed worker who is looking for a job abroad.

C. Fill in the gaps with one of the following elements. Write down the sentences on your paper.

Potential employers / The blogger’s parents and friends / Bloggers themselves / Other travellers

- 1) can find out what the blogger is doing or has been doing.
- 2) can document their trip.
- 3) can see if the gapper has used their year productively.
- 4) can get ideas or advice for their own trip.

D. Choose the right answer.

- Document 1 is
- 1) a press article.
 - 2) an advert.
 - 3) a film review.

Document 2**E. Copy the sentence onto your paper and fill in the blanks.**

The narrator is ... (nationality). He travelled to ... (country). He stayed there for ... (duration)

F. Choose the best answer.

- 1) The narrator writes about events
 - a- in the future.
 - b- a few decades ago.
 - c- a century ago.
 - d- in the 19th century.
- 2) The narrator goes abroad
 - a- to have time off on his own.
 - b- for humanitarian reasons.
 - c- for better job opportunities.
 - d- to get a university degree.
- 3) The narrator's parents expected
 - a- regular long-distance phone calls.
 - b- detailed news bulletins.
 - c- occasional postcards.
 - d- daily e-mails.

Document 1 and document 2**G. Pick out words in BOTH texts to answer the following questions.**

- 1) How did travellers keep a record of their experience and communicate in the past? (5 elements)
- 2) How do travelers keep a record of their experience and communicate today? (5 elements)

H. The following statements are true for

ONLY Document 1
ONLY Document 2
BOTH Documents.

JUSTIFY for each document by quoting the text.

- 1) Not giving parents real-time information may be a good thing.
- 2) Modern devices have made communication simpler.
- 3) Travellers' parents get real-time information about their children.
- 4) Travellers and their parents can get in touch quickly but only if it is urgent.

II. EXPRESSION PERSONNELLE

Imagine you are ONE of the following young people. Complete the summary of your experience abroad published on the website *YearOutGroup.com*. (150 words minimum).

1 Teaching and Photography in India
K. Anderson

I volunteered in India, working with villagers and children. I really enjoyed... [Read more...]

2 Wildlife Conservation Research in South Africa
M. Thomley

At the wildlife conservation center I experienced amazing encounters with Africa's famous animals. It was... [Read more...]

3 Become a Ski Instructor as Part of a Gap Year
R. Castle

I spent a winter season in western Canada training to become a ski instructor. The experience was... [Read more...]

4 Art History in New York City
N. Black

I loved spending days studying paintings and sculptures in the Metropolitan Museum of Art. In New York City, everything is... [Read more...]

ANGLAIS LANGUE VIVANTE 2 - POLYNÉSIE

Durée : 2 heures – coefficient 2

Compréhension : 10 points – Expression : 10 points

L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Document 1**ILL BEHAVIOUR**

Page after page, chapter after chapter, when Lucy started reading she simply couldn't stop. She wouldn't sleep, eat or speak to anyone until she had completed the story. Then, she'd begin another one. Lucy was addicted to ebooks. At her worst, the 23 year-old student would spend
5 30 hours at a time alone in her bedroom, reading online novels on her laptop. Her head would hurt, her eyes would ache and the hunger would be painful, but she was unable to tear herself away from the screen. (...)

Lucy is one of a growing number of people suffering from behavioural
10 addictions. This modern phenomenon manifests itself in the compulsive and repeated actions of an individual from the seemingly mundane, to the understandably thrilling. Gambling is the most well known: pornography, gaming, shopping, and, in Lucy's case, ebooks, are far less known. Despite the serious damage these conditions can do to
15 people's lives, there is little to no public funding for treatment and they are often misunderstood. Many do not consider these to be "proper addictions".(...)

Alex, 18, a college student, is a typical example. He has been receiving treatment for his gaming addiction since he was kicked out of school in
20 January. "I was in denial," he says. "I'd be going home from school and saying to myself, I can do my homework at school the next day, then I'd just go upstairs and play League of Legends with my friends all evening, for nine hours, until 3am." Consequently, Alex was "exhausted" at school. "There were times when I'd actually fall asleep in
25 class," he says. "Rather than thinking about lessons, I was thinking about how I'd improve my performance in video games." (...)

Treatment for behavioural addictions involves a combination of counselling, therapy and abstinence (...)

"My mum took apart my computer and put it away," Alex says. (...)

30 Alex started having weekly counselling sessions at Broadway Lodge, a rehabilitation centre that in 2009 became the first clinic in the UK to offer treatment specifically for gaming addicts, based on the 12-step abstinence programme popularised by Alcoholics Anonymous. (...)

Now, six months on, Alex's counselling sessions have been reduced

and he is beginning to use his computer on weekends. “It’s still a hobby
35 but I wouldn’t let it take over everything else, like personal hygiene, or
sleep,” he says.

For Lucy, the treatment process was a little harder. (...)

Lucy shifted from games to watching TV, then to watching musicals,
before she finally learned techniques to manage her behaviour. She
40 laughs. “I was told I have an addictive personality.”

Will Coldwell, “Ill Behaviour” from *The Independent*, number 835,
Tuesday 30 July, 2013

Document 2

Surgery Patients Embrace New-Age Wonder Drug: The iPad



*Ernesto Rodriguez, age 5, plays games on an iPad as he is prepared
for surgery at Lurie Children’s Hospital in Chicago. His mother, Pearl
Cervantes (left), accompanied him and doctors into the operating room
after Ernesto became distressed about being separated from his
5 parents.*

The iPad already has won the hearts of doctors across the country, and
now, they’ve started experimenting with the popular tablet computer as
an anxiety reducer for children. (...)

For most kids, the iPad is addictively fun. Parents fret about this at
10 home, but in the hospital, that mind-sucking quality becomes an asset¹.
(...)

Doctors at Lurie Children’s find the iPad helps distract kids at the two

¹ an asset: a plus, a positive thing

most stressful periods before an operation: when the child says goodbye to parents, and when the anesthetic mask is put on. To ease stress, the kids use age-appropriate apps. (...)

Over at Lurie Children's, Seiden is running a study that compares the iPad to midazolam², and whether kids who use the iPad instead of medication tend to go home sooner after surgery. Both he and the University of Chicago team hope to share their data within a year.

Robert McMillan, *Wired*, 14th June, 2013

http://www.wired.com/wiredenterprise/2013/06/hospital_ipad/

² midazolam: (medicine), a muscle relaxing, sedative drug

I. COMPRÉHENSION DU TEXTE

1. a) Which of the following societal problems is the text about? **(document 1)**

violence obesity behavioural addictions dangerous driving

b) Identify the five examples of this problem mentioned in the text. **(document 1)**

c) How serious do people think this problem is? Choose the correct answer in the list below. Quote the text to justify your choice. **(document 1)**

a. Everybody thinks it's a serious problem.

b. A lot of people think this problem is not that serious.

c. Nobody thinks it's a problem.

2. Where can people like Lucy and Alex get help (place, country)? **(document 1)**

3. a) Find the following information about Lucy and Alex: age, occupation, hobbies, specific problem. **(document 1)**

b) For both Lucy and Alex, find two consequences on their health and life. **(document 1)**

c) Say in your own words why they decided to get treatment. **(document 1)**

4. Where does this story take place (place, town, country)? **(document 2)**

5. What do children usually find particularly stressful before an operation? **(document 2)**

6. a) What do the doctors use to get children ready for surgery?
(document 2)

b) How effective is it? Quote the text to justify your answer.
(document 2)

7. Compare how the parents react in each text. (documents 1 and 2)

II. EXPRESSION PERSONNELLE

Vous traiterez les DEUX sujets.

1. Alex and his mum had a serious talk after he was excluded from college. Imagine and write the conversation. (about 80 words)

ET

2. "It is possible to live without a mobile phone or computer". Discuss and give examples. (120 words).

ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 1 - MÉTROPOLE

Durée : 2 heures – coefficient 2

Compréhension : 10 points – Expression : 10 points

L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Documento 1

La narradora está en una prisión norteamericana y le escribe al profesor que animaba un taller de escritura para las prisioneras.

Yo era una de las seis latinas que asistíamos a su curso, sólo seis; a lo mejor otras también hubieran deseado asistir, pero no hablaban suficiente inglés. Eso se nos iba volviendo drama desde que a la dirección le dio por prohibir el español, intimidándonos cuando nos escuchan hablar en nuestra propia lengua.

- 5 This is America, te gritan, here you speak in English or you shut up, y hasta las guardias latinas, vendepatrias, se hacen las locas y no te responden si les preguntas algo en español. Aquí las visitas son a través de vidrio¹ y con micrófono, para que la dirección pueda monitorear todo lo que dices, y claro, si hablas en español no te entienden. Así que lo prohibieron. Prohibieron que en las
- 10 visitas con los familiares se hablara en español. ¿Quiénes creen que somos, acaso? ¿En qué quieren que hablemos, en griego? El vidrio te impide el contacto; ni abrazos, ni besos, ni siquiera el roce² de una mano. Y ahora, además, te violentan obligándote a hablar con los tuyos en un idioma que no es el tuyo, un idioma que tu gente ni siquiera sabe hablar.

- 15 La cosa se ha sabido por fuera y gente de derechos humanos ha hecho la denuncia. Mandra X, que es vocera³ de nosotras las internas, se ha encargado de poner el grito en el cielo, y el escándalo anda rodando por los periódicos. Por eso, la directora de este antro se ha visto obligada a dar declaraciones. Anda diciendo que nosotras, las latinas, utilizamos nuestra lengua nativa para traficar y
- 20 hacer pactos ilegales con los familiares sin que la dirección se entere, o como nos gritó la Jennings el otro día, ¿quién asegura que ustedes en español no estén dando la orden de matar a alguien allá afuera? Tu madre será sicaria⁴, le respondió alguna, la mía es una viejecita honorable.

Laura Restrepo, *Hot sur*, Ed. Planeta, 2012

¹ el vidrio : *le verre, la vitre*

² el roce : *le frôlement*

³ vocero,a : *porte-parole*

⁴ un sicario : *un tueur à gages*

Documento 2

Estados Unidos ya no sabe vivir sin el español

Si uno coge el metro en Manhattan hasta Astoria, en Queens, al bajar descubrirá que el inglés ha desaparecido. En el barrio, las conversaciones, los carteles de las tiendas y la música que sale de casas y coches son en español. Lo mismo ocurre en decenas de zonas de Nueva York o Los Ángeles y en ciudades enteras de Florida, Texas o California.

El español en EEUU ya no se limita a los distritos de mayoría latina y a los hispanos. Lo intentan hablar los políticos como Barack Obama (pidiendo el voto) o el alcalde de Nueva York, Michael Bloomberg, en una rueda de prensa... con más o menos fortuna. Los niños lo estudian en el colegio y viendo a Dora, la exploradora en televisión. Es el idioma en el que emite Univisión, que algunas semanas supera en audiencia a las grandes cadenas en inglés.

Además, los expertos coinciden en que el español tendrá cada vez más presencia no sólo en los hogares¹ latinos, sino también en los negocios. "Hasta hace poco la gente que usaba el español sufría cierto estigma social y eso está cambiando", apunta Piña-Rosales. "En ciertos sitios, como Florida, ya hay mucha gente que lo usa en el ámbito profesional".

"Aunque mi día a día en la oficina es en inglés, a la hora de darme el puesto valoraron que hablase español, porque tenemos clientes en Latinoamérica", explica Melissa Rodríguez, que trabaja en finanzas y es de origen puertorriqueño.

Existen estudios que indican que el bilingüismo es una ventaja que se refleja en una media de ingresos² mayor, según se mostró a finales del año pasado en un simposio³ organizado por el Instituto Cervantes de Chicago.

"Hay estudios recientes que han establecido que el dominio del español en el mercado laboral estadounidense viene a significar una media de entre 7.000 y 8.000 dólares más de sueldo bruto anual. La competencia en español supone una ventaja económica demostrada", aseguró su director, Ignacio Olmos.

Beatriz Barral, *lainformacion.com*, 02/05/2012

¹ los hogares : *les foyers*

² los ingresos : *les revenus*

³ un simposio : una conferencia

Documento 3



La revista estadounidense 'Time' ha publicado su primera portada en español bajo el titular 'Yo decido', que corresponde a un reportaje realizado por el periodista Michael Scherer, en el que se analiza el papel que jugarán los inmigrantes latinos en las próximas elecciones en Estados Unidos y cómo la aprobación de una nueva ley migratoria podría condicionar su voto.

El titular de esta portada de este número de marzo, en letras blancas sobre fondo negro, está acompañado por una veintena de retratos de ciudadanos latinos y un subtítulo —en este caso en inglés— que dice: "Los latinos elegirán al próximo presidente de Estados Unidos".

elmundo.es, 27/02/2012

COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT – Contra el viento

Contestar en español.

Documento 1

1. **Di** si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas, y justifica cada respuesta citando el texto.

- a) Todas las prisioneras latinas hablan bien inglés.
- b) Las prisioneras pueden comunicar se en español con las guardias latinas.
- c) Durante las visitas se controlan todas las conversaciones.

2. **Apunta** la decisión que tomó la dirección de la prisión.

3. **Completa** la frase siguiente con el adjetivo adecuado y **justifica** tu elección con una frase del texto.

Las visitas con los familiares son...

- a) alegres
- b) frustrantes
- c) terroríficas

4. **Cita** una frase del texto que indica que la situación particular de las prisioneras latinas se ha hecho pública.

5. La dirección se defendió diciendo que tenía sospechas respecto a las prisioneras latinas. **Entresaca** dos elementos del texto que lo evidencian.

Documento 2

6. “Estados Unidos ya no sabe vivir sin el español”. **Demuéstralo** citando cuatro ámbitos en los que se usa este idioma.

Répondre en français aux questions 7 et 8

(environ 5 lignes par question)

Document 2

7. Dans quelle mesure parler espagnol aux Etats-Unis est-il un avantage, d'après l'auteur du **document 2** ?

Document 1, 2 et 3

8. En quoi les **documents 1, 2 et 3** se complètent-ils et/ou s'opposent-ils ?

EXPRESSION PERSONNELLE

Le candidat traitera obligatoirement les deux sujets.

1. Di en qué los **documentos 1, 2 y 3** ilustran un aspecto de la noción “Espacios e intercambios”. (unas diez líneas)

2. El español en Estados Unidos representa también una forma de poder. Di cómo se nota en los **documentos 2 y 3**. (unas diez líneas)

ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 1 - POLYNÉSIE

Durée : 2 heures – coefficient 2

Compréhension : 10 points – Expression : 10 points

L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Documento 1

Maya, la narradora, es una joven estadounidense de origen chileno. Acaba de llegar a Chiloé, una isla del sur de Chile. Vive en casa de Manuel Arias, un amigo de su abuela. Descubre el sistema de trueque¹ que existe entre los habitantes de la isla.

5 Las clases comenzaron hace varias semanas y ahora tengo empleo de maestra, pero sin sueldo². Voy a pagarle mi hospedaje a Manuel Arias mediante una complicada fórmula de trueque. Yo trabajo en la escuela y la tía Blanca, en vez de pagarme directamente, le retribuye a Manuel Arias con leña, papel de escribir, gasolina, licor de oro y otras
10 amenidades³, como películas que no se exhiben en el pueblo por falta de subtítulos en español o porque son “repelentes⁴”.

El trueque es parte esencial de la economía en estas islas, se cambian pescados por papas⁵, pan por madera, pollos por conejos, y muchos servicios se pagan con productos. El doctor lampiño de la lancha no
15 cobra⁶, porque es del Servicio Nacional de Salud, pero igual sus pacientes le pagan con gallinas o tejidos. Nadie pone precio a las cosas, pero todos saben el valor justo y llevan la cuenta en la memoria. El sistema fluye con elegancia, no se menciona la deuda, lo que se da, ni lo que se recibe. Quien⁷ no ha nacido aquí jamás podría dominar la
20 complejidad y sutileza del trueque, pero he aprendido a retribuir las infinitas tazas de mate y té que me ofrecen en el pueblo. Al principio no sabía cómo hacerlo, porque nunca he sido tan pobre como soy ahora, ni siquiera cuando era mendiga, pero me di cuenta de que los vecinos⁸ agradecen que yo entretenga a los niños o ayude a doña Lucinda a teñir
25 y ovillar su lana.

Doña Lucinda es tan anciana que ya nadie recuerda a qué familia pertenece y la cuidan por turnos; es la tatarabuela de la isla y sigue activa, romanceando las papas y vendiendo lana.

No es indispensable pagar el favor directamente al acreedor⁹, se puede
30 hacer una carambola¹⁰, como la de Blanca y Manuel con mi trabajo en la escuela. A veces la carambola es doble o triple: Liliana Treviño le consigue glucosamina para la artritis a Eduvigis Corrales, quien le teje calcetas de lana a Manuel Arias y éste canjea¹¹ sus ejemplares del

National Geographic por revistas femeninas en la librería de Castro y se 35 las da a Liliana Treviño cuando ésta llega con el remedio de Eduvigis, y así sigue la ronda y todos contentos.

Isabel Allende, *El cuaderno de Maya*, edición Debolsillo

mayo 2012 – p158 - 160

¹ El trueque : *le troc (de trocar, hacer trueque : faire du troc)*

² El sueldo : *le salaire*

³ Las amenidades : *ici, d'autres objets dignes d'intérêt*

⁴ Repelente = *horrible*

⁵ Cambiar pescados por papas : *échanger du poisson contre des pommes de terre*

⁶ No cobra : *ne demande pas d'argent*

⁷ Quien : *la personne qui*

⁸ Los vecinos = los habitantes del pueblo

⁹ El acreedor : *celui auquel on doit quelque chose*

¹⁰ Una carambola : *ici, une succession de trocs qui implique plusieurs personnes*

¹¹ Canjear por = cambiar por

Documento 2

Solidaridad al máximo para un vecino que perdió todo

Luis Palacios vivía en Castelar y un incendio voraz destruyó por completo su casa. Familiares, amigos y conocidos del barrio se acercaron con rapidez para limpiar los escombros¹ y ayudarlo a retomar su vida. Necesita materiales de construcción.

- 5 Luis Palacios es un histórico vecino² de Castelar, reconocido por todos gracias a su trabajo como pintor junto a su padre. El viernes, alrededor de las 10 de la mañana, recibió un llamado acompañado de una triste noticia. Su casa se estaba prendiendo fuego. Allí vivía con su esposa y sus papás³. La voracidad del fuego no dejó nada. La vivienda quedó
- 10 hecha un montón de escombros y cenizas, incluidos los muebles, ropa y diversos objetos. Cuando todo era dolor y desesperación, apareció la solidaridad de los amigos y vecinos, que se están movilizand para reconstruir la casa.

- Luis se mostró emocionado por la respuesta inmediata de muchísima
- 15 gente. "Ese mismo día, yo estaba destrozado⁴ por lo que había ocurrido, pero me levantaron los familiares⁵, amigos y vecinos. Limpiamos todo porque éramos un montón de personas. Me sentí muy acompañado, en un momento tan duro como éste", destacó.

- La movida solidaria⁶ no se agotó con la ayuda para limpiar. A través de
- 20 las redes sociales, como Facebook, y carteles en el barrio, se empezaron a gestionar alimentos, vestimenta y hasta alojamiento para la familia. "Un amigo de la zona nos prestó una casa.

- Estamos ahí por ahora. Estoy con ganas de empezar ya a construir para recuperar nuestra vivienda. Al menos una piecita y un baño. Vino
- 25 gente del municipio, que nos prometió ayuda con materiales. Con eso empezaríamos a construir. Hay gente que se ofreció a darnos una mano con eso, pero se necesitan los materiales, que es lo más costoso", agregó.

Para ayudar a Luis y su familia, que perdieron absolutamente todo en el incendio de la vivienda, se puede llamar al teléfono celular 15-6463-1710.

Diario Popular Noroeste, 12/06/2013

¹ Los escombros : *les décombres*

² Un histórico vecino : *ici, un habitant bien implanté dans le quartier*

³ Los papás = los padres

⁴ Estar destrozado = estar profundamente afectado

⁵ Me levantaron los familiares... : *les membres de ma famille ... m'ont aidé à surmonter la situation*

⁶ La movida solidaria : *cet élan de solidarité*

EL BANCO DEL TIEMPO

Es un sistema de trueque basado en servicios por tiempo.
La unidad de cambio no es el dinero sino el tiempo.

Se puede hacer como un banco,
o como un grupo de voluntarios,
o como un grupo de vecinos que se ayudan.

"El tiempo es el lenguaje de la vida,
por eso necesitamos poner
algunos límites,
para saber si es el nuestro."



Introducción a la Clase de Historia
y parte de la actividad

Desde el Banco del Tiempo
se ofrecen actividades a los alumnos como:
trabajo, deporte, teatro de títeres, etc.

**¡VENHA ADELANTE Y COMPARTE
CON LOS DEMÁS TUS HABILIDADES!**



www.banco-del-tiempo.org

COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT**A. Contestar en español.****Documento 1**

1. Di si cada afirmación es verdadera o falsa y justifica con un elemento sacado del texto.

- a) La narradora es asistenta en casa de Manuel Arias.
- b) Maya recibe un sueldo a cambio de su trabajo.
- c) Maya vive en casa de la tía Blanca.

2. Copia dos ejemplos de trueque entre los habitantes.

3. Cada vecino de la isla es consciente del valor de lo que se trueca. Justifica esta afirmación con una frase del texto.

4. Completa la frase con la respuesta correcta.

Maya paga las tazas de mate y té...

- a) Comprando revistas femeninas
- b) Ayudando a Doña Lucinda
- c) Tejiendo calcetas

Documento 2

5. Copia la frase que explica a qué se refiere el periodista cuando dice: "una triste noticia" (ligne 6).

6. El texto da ejemplos de solidaridad : copia dos elementos del texto que lo muestran.

7. Escoge la respuesta correcta y justifica con un elemento del texto

Facebook sirve en el texto para :

- a) Criticar a Luis y a su familia.
- b) Permitirle a Luis expresar su desesperación.
- c) Ayudar a Luis.

B. Réponds en français – Environ 5 lignes**Document 3**

8. En quoi le **document 3** illustre-t-il les textes 1 et 2 ?

EXPRESSION ÉCRITE

(1 ligne = 10 mots)

Redacta un artículo para incitar a los lectores a participar en un sistema de intercambio. (Unas 15 líneas)

ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 2 - MÉTROPOLE

Durée : 2 heures – coefficient 2
Compréhension : 10 points – Expression : 10 points
L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Documento 1

Hijo de un dentista y de una cultivada ama de casa, Daniel Carter había crecido en la confortable convencionalidad de la pequeña ciudad de Morgantown, West Virginia, arropado por el aire de los Apalaches y por el sueño común de sus padres según el cual su primogénito —buen 5 alumno, buen deportista, buen chico— habría de convertirse con los años en un brillante abogado¹ o un prestigioso especialista en cirugía. Por lo menos. Pero, como suele pasar en estos casos de cándido convencimiento unilateral, los planes de los progenitores acabaron circulando por un lado y los pasos e intereses del hijo por otro.

10 —He estado dando vueltas² a mi futuro.

Dejó caer la frase como quien no quiere la cosa, entre un bocado de ternera y unos guisantes hervidos. En una cena como tantas otras. En un atardecer de domingo cualquiera. —¿Derecho por fin?— preguntó la madre risueña³ con el tenedor cargado de puré de

15 patata a medio camino entre el plato y la boca. —No.

—¿Medicina, entonces?— preguntó el padre maldisimulando su satisfacción. —T ampoco. Le miraron atónitos mientras él les narraba con voz firme lo que no habrían podido ellos

llegar a imaginarse. Que al término de sus estudios universitarios 20 iniciales, no tenía ningún interés en especializarse en leyes a pesar de haber sido admitido en la Universidad de Cornell. Que la medicina no le interesaba lo más mínimo, que no sentía la menor fascinación por el funcionamiento de la jurisprudencia o el cuerpo humano, que no se le antojaba ni remotamente apetecible un futuro rodeado de jueces, 25 quirófanos, inculpados o bisturíes. Que lo que quería hacer con su vida era conocer otras culturas. Y dedicarse a estudiar literatura. Extranjera, por más señas.

El padre se quitó la servilleta con extrema lentitud y la vista concentrada en el mantel. —Disculpadme— musitó. El portazo⁴ retumbó en toda la

¹ un abogado: *un avocat*

² dar vueltas a: (*ici*) *réfléchir à*

³ risueño,a: *souriant,e*

⁴ el portazo: *le claquement de porte*

30 calle. La madre, con el tenedor suspendido todavía en el aire, se quedó sin habla mientras las lágrimas empezaban a brotar de sus hermosos ojos verdes a la vez que se preguntaba dónde y cuándo se habían equivocado en la crianza⁵ de aquel hijo al que creían haber proporcionado una educación ejemplar.

María Dueñas, *Misión Olvido*, Ed. Planeta 2012

⁵ la crianza: *l'éducation*

Documento 2

Consejos de Mario Vargas Llosa a jóvenes universitarios

La cada vez mayor automatización de los estudios puede crear "personas encarceladas dentro de otra vida", por eso apoyó el seguir la vocación de cada uno.

A lo largo de la conferencia, Vargas Llosa recalcó a los jóvenes la necesidad de que sean ellos quienes tomen las riendas¹ de su propio destino, y no teman tomar decisiones arriesgadas en pos de² la felicidad vocacional, aunque eso suponga penurias materiales. El éxito económico o social, precisó, no debe ser confundido con la felicidad que da sentirse realizado, en la que no caben pozos de amargura³ que se abren en caso de no elegir el camino que uno verdaderamente desea.

Vargas Llosa no quiso ser abogado, ni siquiera periodista —que lo fue— al darse cuenta de que el oficio no era tan primo hermano⁴ de la literatura como pensaba— y se dedicó a sufrir profesionalmente como escritor, extrayendo palabras muertas de su cerebro para hacerlas cobrar vida sobre un papel.

rpp.com.pe, Miércoles 02 de marzo de 2011

¹ tomar las riendas: *prendre en main*

² en pos de: *à la recherche de*

³ no caben pozos de amargura: *ici, il n'y a pas de place pour le regret*

⁴ un primo hermano: *un cousin germain*

COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

A- Contestar en español

Documento 1

1. **Justifica** la afirmación siguiente con dos elementos del texto: Antes de la cena, se consideraba a Daniel Carter como un joven ejemplar.
2. **Elige** la respuesta correcta y **justifica** tu elección con dos elementos del texto. El tema de la conversación es:
 - a) Una operación de cirugía.
 - b) Los estudios de Daniel.
 - c) La comida de la cena.
3. **Copia** las frases siguientes completando con elementos del texto.

La madre quiere que Daniel estudie.....mientras que el padre quiere que Daniel estudie.....pero Daniel decide estudiar.....para.....
4. **Elige** en esta lista las tres palabras que corresponden a la reacción de los padres de Daniel después de conocer su decisión. Justifica cada elección con una expresión del texto.

a) la incomprensión	b) la indignación
c) la alegría	d) la indiferencia
e) la tristeza	f) la cólera

Documento 2

5. **Cita** un elemento necesario para que un joven se sienta feliz, según Vargas Llosa.

Répondre en français. Environ 5 lignes.

Documents 1 et 2

6. Précise en quoi, dans le **document 2**, l'opinion de Vargas Llosa diffère de l'opinion des parents dans le **document 1**.

EXPRESSION PERSONNELLE

Le candidat traitera un des deux sujets au choix.

1. **Analiza y comenta** la evolución de la actitud de los padres a lo largo del **documento 1**. Contesta en unas 12 líneas.

OU

2. ¿Te parece importante que un joven pueda seguir su vocación? **Explica** por qué. **Di** en qué medida te parece posible. Contesta en unas 12 líneas.

ESPAGNOL LANGUE VIVANTE 2 - POLYNÉSIE

Durée : 2 heures – coefficient 2

Compréhension : 10 points – Expression : 10 points

L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Documento 1

Paco el Rubio fue asesinado por la Guardia Civil en Andalucía en 1948 cuando sacaba de España¹ a resistentes antifranquistas. Su madre acaba de recibir la noticia de su muerte. El hermano de Paco intenta consolarla.

5 Paco el Rubio, que había hecho feliz a su madre por última vez sólo dos semanas antes, cuando le mandó desde Toulouse una copia de la foto de su boda², había vuelto a España recién casado³ para morir en la otra punta de la península, un paisaje verde y mullido, húmedo y dulce, que nadie de su familia había pisado jamás.

10 - “Hizo lo que tenía que hacer, madre. No podía negarse a⁴ ayudar a unos camaradas que estaban en peligro y que podían poner en peligro a muchos más si caían, ni siquiera se le pasó por la cabeza la idea de renunciar a la misión, y eso que⁵ estaba recién casado. Él sabía que era lo que tenía que hacer, y eso hizo.

15 Puedes estar orgullosa de Paco porque ha muerto por la libertad de España, como un luchador, como un héroe del pueblo, igual que vivió, madre...”.

Almudena Grandes, *El lector de Julio Verne* -Tusquets Editores
Marzo de 2012, página 200

¹ Sacaba de España : *faisait sortir clandestinement d'Espagne*

² La boda : *le mariage*

³ Recién casado : *tout juste marié*

⁴ Negarse a : *refuser de*

⁵ Y eso que : *et pourtant*

Documento 2

Santiago concede la medalla de oro a los héroes de angrois

El Ayuntamiento¹ de Santiago de Compostela ha acordado hoy conceder la Medalla de Oro de la ciudad a los vecinos del barrio de Angrois "por su actitud ejemplar" al ayudar a las víctimas del accidente de tren ocurrido el pasado miércoles en la capital gallega.

5 Los vecinos² de este pequeño barrio de Santiago prestaron generosamente su ayuda tras el siniestro que estalló junto a sus viviendas. Salieron corriendo de sus casas al ver que un tren había descarrilado³ y no dudaron en rescatar y atender heridos. Mantas, toallas, maderas y martillos, hasta picos y una radial⁴. Los vecinos
10 aportaban sus pertenencias⁵ y fuerzas, y sobre todo mucho cariño. Allí permanecieron ayudando en las labores de rescate y auxilio que se alargaron toda la noche.

Los numerosos políticos y representantes institucionales que han acudido estos días al lugar de la tragedia para dar apoyo a familiares
15 y heridos han destacado la solidaridad del hasta ahora desconocido barrio de Angrois. Entre ellos, los Príncipes de Asturias*, que se trasladaron el pasado viernes a Santiago, agradecieron el "valor" y "coraje" demostrado por quienes fueron los primeros en acudir a las vías del tren siniestrado. "Sois unos héroes. Se habla de vosotros en
20 todos lados", apuntó el Príncipe Felipe.

"En un momento dado, la vida nos pone a prueba y vosotros habéis demostrado coraje para ayudar en un momento muy difícil. Habéis dado un ejemplo al mundo", les reconoció Don Felipe para también apuntar que acciones como esta "hacen país, alimentan la fibra moral
25 de la sociedad y la fortalecen".

Desde Angrois, el alcalde⁶ de Santiago ha respondido que con el galardón⁷ se reconoce "una entrega solidaria, una generosidad sin límites en la noche del día 24". Al respecto, el presidente de la Asociación de vecinos, Anxo Puga, ha comentado nada más conocer
30 la noticia que el galardón es "un reconocimiento a algo humano que en cualquier parte del mundo en el que sucediera esto, las manos estarían para echarlas a lo que hiciese falta".

¹ El ayuntamiento : *la municipalité*

² Los vecinos = los habitantes

³ Descarrilar : *dérailer*

⁴ Una radial : *une pelle mécanique*

⁵ Las pertenencias : *les objets personnels*

⁶ El alcalde : *le maire*

⁷ El galardón : *ici, la distinction honorifique*

Y éste no es el único reconocimiento que está en marcha. Más de 6.500 personas han firmado ya una iniciativa en internet para proponer a los vecinos de Angrois, como candidatos al premio Príncipe de Asturias de la Concordia 2014.

A través de la plataforma change.org, Salvador Caracuel, un vecino de la localidad malagueña de San Pedro de Alcántara, ha decidido promover esta iniciativa, justificada, según su autor, porque la historia de los vecinos de Angrois "debe ser reconocida y tomada como ejemplo de civismo y humanidad para las generaciones venideras".

<http://www.elmundo.es>, 29/07/2013

**El Príncipe Felipe y la Princesa Laetizia de la familia real española*

Documento 3



facilparanosotros.blogspot.com, Diciembre 2010

¹ Dedicar tiempo a : *consacrer du temps à*

² Los demás = los otros

COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

A. Contestar en español.

Documento 1

1. Copia el elemento que muestra en qué circunstancias murió Paco el Rubio.
2. Paco murió en :
 - a) España
 - b) América Latina
 - c) Francia
3. Completa la frase con un elemento del texto :

La misión de Paco el Rubio era...

4. Para su hermano, Paco era *“un héroe del pueblo”*.

Copia el elemento que explica por qué.

Documento 2

5. Elige la respuesta correcta y justifícala con un elemento del texto.

Los vecinos del barrio de Angrois recibieron la Medalla de Oro de la ciudad de Santiago de Compostela porque ayudaron a :

- a) Niños pobres del Perú
 - b) Las víctimas de un accidente de tren
 - c) Las familias españolas víctimas del desempleo
6. Copia dos acciones solidarias de los vecinos del barrio de Angrois.
 7. Según el artículo, los habitantes de Angrois manifestaron valores positivos.
Cita tres de ellos copiando el texto.

B. Répondre en français à la question suivante – Environ 5 lignes

Document 3

8. Selon vous, quel est l'objectif de cette affiche ?

EXPRESSION ÉCRITE

(1 ligne = 10 mots)

Le candidat traitera, au choix, l'un des deux sujets suivants :

"La historia de los vecinos de Angrois debe ser reconocida y tomada como ejemplo de civismo y humanidad para las generaciones venideras".
(**Documento 2**, lignes 34 - 36)

¿ Estás de acuerdo con esta afirmación ? Justifica tu respuesta refiriéndote al **documento 2**. (Unas 120 palabras)

OU

Intentas convencer a un/a amigo/a para que sea benévolo/a de una asociación caritativa.

Redacta el diálogo valiéndote de los **documentos 2 y 3**. (Unas 120 palabras)

ALLEMAND LANGUE VIVANTE 1 - MÉTROPOLE

Durée : 2 heures – coefficient 2

Compréhension : 10 points – Expression : 10 points

L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Immer mehr junge Griechen¹ suchen ihr Glück in Deutschland. Sie hoffen auf Jobs und die Hilfe ihrer Landsleute vor Ort. Sie organisieren sich im Internet - und doch gehen nicht alle Träume in Erfüllung². Die Facebook-Gruppe Greek-Berliners hat über 1350

5 Mitglieder und wächst täglich weiter wie die Zahl der Griechen, die nach Deutschland ziehen.

Die Krise hat eine Wanderungsbewegung in Gang gesetzt und Deutschland, so hat das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung festgestellt, ist das wichtigste "Zielland"³. 8900

10 Griechen, fast doppelt so viele wie vor der Krise, kamen allein in der ersten Hälfte des vergangenen Jahres nach Deutschland. Die immer noch gute wirtschaftliche Lage lässt die Zuwanderer⁴ auf Arbeit hoffen.

In Berlin zum Beispiel bekommt der deutsch-griechische Kulturverein

15 Exantas immer mehr Anfragen. Vor sieben Jahren von sieben Leuten gegründet, hat der Verein nun fast 100 Mitglieder und sucht Büroräume für die Beratung der griechischen Neuberliner. Exantas bietet Hilfe bei den ersten Schritten in die deutsche Bürokratie. Exantas hat keine Arbeit zu vergeben. Einer der Gründer von

20 Exantas, Ingenieur und Sohn griechischer Gastarbeiter, lebt seit den 1970er Jahren in Berlin und ist erschüttert⁵ über die Probleme seiner Landsleute. Selbst auf seiner Privatnummer meldeten sich verzweifelte⁶ Jobsuchende, erzählt er, hoch qualifizierte Leute mit zwei Studienabschlüssen, die sich schrecklich fühlten, ihren Eltern

25 auf der Tasche zu liegen⁷. Die Situation seines Heimatlandes, dessen junge Generation gerade auswandert, nennt er eine "Tragödie" – und kann trotzdem jeden verstehen, der geht. Schließlich, sagt er, würden auch die Griechen im Ausland ihr Land niemals vergessen.

Berlin ist dafür nicht unbedingt ein idealer Ort, auch hier liegt die

¹ der Grieche : *le Grec*

² in Erfüllung gehen : *se réaliser*

³ das Zielland : *la destination*

⁴ der Zuwanderer : *l'immigrant*

⁵ erschüttert : *bouleversé*

⁶ verzweifelt : *désespéré*

⁷ jemandem auf der Tasche liegen : *vivre aux crochets de quelqu'un*

- 30 Arbeitslosigkeit hoch, bei rund 13 Prozent. Aber Berlin ist international und für Künstler und Kulturschaffende der richtige Ort. So sieht es die Neuberlinerin Elpiniki Zervou, einst Opernsängerin an der Athener Oper, jetzt Star einer deutsch-griechischen Co-Produktion an der Neuköllner Oper. Ihr Engagement an der kleinen
- 35 Berliner Bühne ist eine Chance für sie und für das deutsche Publikum. Berlin, sagt die Sängerin, habe sie immer fasziniert – die Krise Griechenlands sei nur einer der Gründe gewesen für ihre Emigration.
- 40 Und nun? Sie wird in ein 20-Quadratmeter-Zimmer in Schöneberg einziehen, das sie mit ihrem Freund teilen wird. Auch er hat sich zum Sprung nach Deutschland entschlossen, ein Fotograf, der früher im Tourismus jobbte und nun „jede Arbeit“ annehmen würde.
- 45 Jede Arbeit annehmen – das hören derzeit fast alle griechischen Besitzer von Unternehmen und Tavernen von ihren vielen Anrufern täglich, allerdings oft in ihrer Muttersprache. Fehlende Deutschkenntnisse sind das größte Problem für den ersten Job, obwohl die meisten der hoch qualifizierten griechischen Zuwanderer fließend Englisch sprechen. Da bleibt die Hoffnung auf Hilfe von Landsleuten.
- 50

Aus: *Deutsche Welle* (www.dw.de), Text von Marion Hütter (Februar 2012)

COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

Vous répondrez directement sur votre copie sans recopier les questions ni les exemples, mais en précisant chaque fois le numéro de la question et des énoncés. Pour les citations, vous indiquerez aussi la ou les ligne(s).

I. Welcher Titel passt am besten zum Text?

Schreiben Sie **die richtige Antwort** ab.

- a) Deutschland als Urlaubsparadies für die jungen Griechen
- b) Wirtschaftskrise in Deutschland
- c) Deutschland, Einwanderungsland für Griechen
- d) Faszination für Griechenland

II. Aus welchen Gründen kommen die Griechen nach Deutschland?

Schreiben Sie **nur** die richtigen Sätze ab.

- a) Sie waren in ihrer Heimat arbeitslos.
- b) Sie wünschen sich ein anderes Klima.
- c) Die deutschen Landschaften faszinieren die jungen Griechen.
- d) Die wirtschaftliche Lage in Griechenland ist problematisch.
- e) Sie bekommen Hilfe von ihren Landsleuten, die schon lange in Deutschland leben.

III. Die Zahl der Griechen, die nach Deutschland ausziehen, wird von Tag zu Tag größer.

Zitieren Sie zwei Textstellen aus den ersten zwei Abschnitten, die es zeigen. (Zeile 1 bis Zeile 9)

IV. Sind folgende Aussagen richtig oder falsch?

Belegen Sie **jede Antwort** mit einem kurzen Zitat aus dem Text.

- a) Internet spielt eine Rolle bei der Suche nach einem Job in Deutschland.
- b) Die jungen Griechen haben keine Zukunftsperspektiven in ihrem Heimatland.
- c) Die meisten Einwanderer aus Griechenland haben oft keine Diplome und keine Qualifikation.
- d) In Berlin finden die jungen Einwanderer leicht einen Job.
- e) Da sie Englisch können, finden sie leicht einen Job.
- f) Viele junge Griechen hätten nichts dagegen, in Deutschland einen anderen Beruf auszuüben.

V. Aus welchen Gründen ist die Sängerin Elpiniki Zervou nach Berlin ausgewandert?

Schreiben Sie nur die richtigen Gründe ab.

- a) Die Krise in Griechenland
- b) Sie hatte als Opernsängerin noch keine Arbeit in Griechenland gefunden.
- c) Die Berliner Kunstszene fasziniert viele Künstler aus der ganzen Welt.
- d) Sie wanderte nach Berlin aus, weil ihr Freund schon lange dort lebte.

EXPRESSION PERSONNELLE

1. Auf der Suche nach einem Job schreibt der Freund der Opernsängerin dem Leiter einer Berliner Kunstgalerie einen Brief, um ihm seine Arbeit als Fotograf zu zeigen.

In diesem Brief spricht er über die wirtschaftliche Lage in Griechenland, seine Motivationen und seine Erwartungen.

Verfassen Sie den Brief. (circa 80 Wörter)

2. Behandeln Sie **eines** der beiden Themen.

a) Viele Griechen verlassen zurzeit wegen der wirtschaftlichen Krise ihr Land, um nach Deutschland auszuwandern.

Wären Sie bereit, aus beruflichen Gründen, Frankreich zu verlassen und in Deutschland oder Kanada usw. zu arbeiten? (circa 120 Wörter)

ODER

b) Mit welchen Schwierigkeiten werden die jungen Griechen konfrontiert, wenn sie ein neues Leben in Deutschland beginnen? (circa 120 Wörter)

ALLEMAND LANGUE VIVANTE 2 - MÉTROPOLE

Durée : 2 heures – coefficient 2
Compréhension : 10 points – Expression : 10 points
L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Die Deutscholympiade

Wer ist der beste Deutschschüler? Jugendliche aus mehr als 50 Ländern kämpfen in Frankfurt um den Titel.

Seit neun Jahren lernt Konrad in Warschau Deutsch. Seine Eltern hätten dies damals

- 5 für ihn entschieden, wegen der besseren Chancen auf dem Berufsmarkt, sagt er. In der Schule lernt er auch Englisch, sein Deutsch sei aber besser, manchmal kommt sein Akzent noch durch, dann sagt er „lärnen“ statt „lernen“, seine Sätze aber sind fehlerfrei.
- 10 Konrad ist ein guter Deutschschüler, einer der besten Polens, darum ist er nach Deutschland gekommen, zur internationalen Deutscholympiade. 100 Jugendliche nehmen dieses Jahr an dem Wettkampf teil, Teenager aus Litauen, Kroatien, Kanada, Indonesien und 46 anderen Ländern,
- 15 alle eingeladen vom Goethe-Institut und dem internationalen Deutschverband, um unter ihnen den besten Deutschschüler der Welt zu belohnen¹. Schon zum dritten Mal findet der Wettbewerb² statt, nach Dresden 2008 und Hamburg 2010 nun die ersten beiden Juliwochen in Frankfurt am Main.
- 20 Es ist früher Vormittag im Haus der Jugend, einer Jugendherberge, in der die Teilnehmer und ihre Betreuer schlafen und in der auch ein Großteil der Wettbewerbe stattfindet. Aufgeregte Teenager stürmen durch die Gänge. Im „Großen Saal“ sitzen Konrad und ein Dutzend andere an drei Holztischen.
- 25 So wie die anderen Teilnehmer auch musste er sich in einem nationalen Wettbewerb für die Deutscholympiade qualifizieren. Mitmachen durfte jeder Deutschschüler zwischen 14 und 19, der zuvor nicht länger als sechs Monate in Deutschland gelebt hatte. Es folgten Grammatikprüfungen und Sprechtests in drei Niveaus, die
- 30 zwei besten jedes Landes sind heute hier.
Nach ihrer Ankunft wurden die Teilnehmer in Teams eingeteilt,

¹ belohnen : *récompenser*

² der Wettbewerb : *le concours*

Konrad und Aziza landeten in dem mit der Nummer 16, zusammen mit Tamara aus Holland und Le aus China. Alle Gruppen bei der Deutscholympiade sind international gemischt, die Veranstalter³ wollen so verhindern, dass sich die Teams untereinander in ihrer
35 Landessprache oder gar auf Englisch, Russisch oder Französisch verständigen.

Deutsch soll die Sprache sein, in der sich die Welt unterhält – zumindest während der Olympiade.

In drei Wettbewerben können die Schüler so Punkte sammeln, außer
40 dem Quiz müssen sie auch eine Präsentation vorführen und eine Wandzeitung gestalten. Am Ende gibt es dann in jeder der drei Niveaustufen einen Gewinner, der als Preis vom Goethe-Institut einen vierwöchigen Aufenthalt in Deutschland bekommt. Fragt man Konrad und sein Team, ob gewinnen wichtig sei, schütteln alle den Kopf. Gewonnen, sagen sie, hätten sie ja schon, mit einem Flug
45 nach Deutschland, zehn Tagen Hotel und einem Taschengeld. Eine tolle Chance für viele Teilnehmer, die sich ein Ticket nach Deutschland sonst nicht kaufen könnten und ein teurer Spaß für das Goethe- Institut, das die Reisen von 100 Schülern und 50 begleitenden Lehrern bezahlt.

50 Julia Guess ist die pädagogische Leiterin des Projekts und Mitglied der Jury. „Die Olympiade“, sagt sie, „soll nicht nur eine Belohnung sein, sondern auch eine Motivation.“ Eine Motivation, dafür noch mehr zu büffeln⁴. Und dafür, überhaupt Deutsch zu lernen.

Nach *DIE ZEIT* Nr 31 - 26. Juli 2012

³ der Veranstalter : *l'organisateur*

⁴ büffeln : *bûcher, travailler dur*

COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

Vous répondrez directement sur votre copie sans recopier les questions ni les exemples, mais en précisant chaque fois le numéro de la question et des énoncés. Pour les citations, vous indiquerez aussi la ou les ligne(s).

I. Was ist die Deutscholympiade?

Schreiben Sie **die richtige Antwort** ab. Die Deutscholympiade ist ein Wettbewerb

- für Schüler aus Deutschland.
- für Erwachsene aus der ganzen Welt.
- für Deutschschüler.
- für Schüler, die nur Englisch lernen.

II. Konrad ist einer der Teilnehmer an der Deutscholympiade in Frankfurt. Was erfahren wir über ihn?

Schreiben Sie **nur** die richtigen Aussagen ab.

- a) Konrad spricht akzentfrei Deutsch.
- b) In Deutsch macht Konrad keinen Fehler beim Schreiben.
- c) Konrad ist selbst auf die Idee gekommen, Deutsch zu lernen.
- d) Seine Eltern denken, dass er mit der deutschen Sprache leichter eine Arbeit finden wird.
- e) Konrad wurde sofort qualifiziert, weil er ein sehr guter Deutschschüler ist.
- f) Konrads Gruppe bei der Olympiade besteht aus vier Deutschschülern.

III. Hier haben wir einige Informationen über die Deutscholympiade.

Schreiben Sie jeweils **die richtige Aussage** ab.

- a) Die Deutscholympiade wird
 - jedes Jahr in einer Großstadt organisiert.
 - jedes vierte Jahr in einer Großstadt organisiert.
 - jedes zweite Jahr in einer Großstadt organisiert.
- b) Die Teilnehmer kommen
 - nur aus europäischen Ländern.
 - aus der ganzen Welt.
 - aus deutschsprachigen Ländern.
- c) Jedes Land hat das Recht,
 - zwischen 14 und 19 Schülern zu qualifizieren.
 - nur die zwei besten Deutschschüler zu qualifizieren.
 - nur den besten Deutschschüler zu qualifizieren.

- d) Wer beim Wettbewerb mitmachen darf,
- hat schon wenigstens 6 Monate in Deutschland gelebt.
 - hat keine Verwandten in Deutschland.
 - hat unbedingt weniger als 6 Monate in Deutschland verbracht.
- e) In den Arbeitsgruppen
- wird nur Deutsch gesprochen.
 - sind sowohl Englisch als auch Französisch erlaubt.
 - darf jeder Teilnehmer seine Muttersprache benutzen.

IV Sind folgende Aussagen richtig oder falsch?

Belegen Sie jede Antwort **mit einem Zitat** aus dem Text.

- a) Das Goethe-Institut belohnt nur einen Gewinner.
- b) Der Gewinner wird vier Wochen in Deutschland verbringen.
- c) Gewinnen ist für die Teilnehmer nicht das Wichtigste.
- d) Ohne die Deutscholympiade wäre für die meisten Jugendlichen eine Reise nach Deutschland zu teuer.
- e) Immer mehr Schüler wollen Deutsch als Fremdsprache lernen.

V. Welches Ziel wird mit der Deutscholympiade verfolgt?

Zitieren Sie **zwei** Textstellen.

EXPRESSION PERSONNELLE

Behandeln Sie Thema A **oder** B (mindestens 120 Wörter)

Thema A :

Ein Gewinner der Deutscholympiade hat seinen Preis bekommen und soll einen Bericht über seine Erfahrung in Frankfurt schreiben, damit in den kommenden Jahren andere Schüler mitmachen wollen. (Er erzählt von seinen Kontakten mit Jugendlichen aus der ganzen Welt, seinen Gefühlen...) Schreiben Sie seinen Bericht.

ODER

Thema B :

Ist die Deutscholympiade eine gute Idee, um die Schüler zum Deutschlernen zu motivieren? Warum ist es heute ein Vorteil, Deutsch zu sprechen?

ALLEMAND LANGUE VIVANTE 2 - POLYNÉSIE

Durée : 2 heures – coefficient 2

Compréhension : 10 points – Expression : 10 points

L'usage des calculatrices et tout dictionnaire est interdit

Vier Generationen unter einem Dach¹

48 Bewohner des Projekts „buntStift“ in der Stadt Langendreer fühlen sich sehr wohl. Kinder, Familien und Senioren wohnen dort im Mehrgenerationenhaus unter einem Dach.

Handan Sahin ist auf dem Weg zur Nachbarin. Klingeln? Warum? 5 „Tagsüber ist hier Haus der offenen Tür“, lacht die 37-Jährige. Mit 47 Bewohnern hat sie sich ihren Traum vom schönen Wohnen erfüllt: Sie lebt im „buntStift“, dem fortschrittlichen Mehrgenerationenhaus in Langendreer.

Vor zehn Jahren begann das Projekt. Manfred Walz und Monika 10 Pannitschka zählten damals zu einer Gruppe ambitionierter Bürger, die von der Isolierung in allzu vielen Mietshäusern genug hatten. Kinder, Familien, Senioren unter einem Dach, geprägt vom Für- und Miteinander: So könnten aus Nachbarn Freunde werden.

Von der allein stehenden Rentnerin bis zur Familie mit fünf Kindern, von 15 der zweijährigen Judith Schuck bis zur 87-jährigen Helena Berg: Vier Generationen, darunter 22 Kinder, fühlen sich im Haus wohl. Gemeinschaft² ist sehr wichtig. Geburtstage werden zu Haus-Partys. Waschmaschinen werden geteilt. Bei der Kinderbetreuung wird die nette Nachbarin zur Ersatz-Oma³. Großeinkäufe sparen Zeit und Geld. 20 Yoga-, Koch- und Wandergruppen sind geplant, sogar ein Chor soll gegründet werden. Ein eigenes Gemeinschaftshaus steht für die Gruppen-Aktivitäten zur Verfügung⁴. Die normale Hilfe funktioniert aber ohne jede Organisation. Intensiv. Herzlich. So wie früher in den Familien. Die Bewohner übernehmen Verantwortung füreinander. 25 „Jeder unterstützt⁵ jeden nach seinen Möglichkeiten. Hier kommen ja viel Wissen und Erfahrung zusammen“, sagt Sinie Hammink.

Die Bushaltestelle ist direkt vor der Tür. Schulen, Geschäfte, das Schwimmbad sind zu Fuß zu erreichen. Und doch ist es ruhig und grün.

¹ das Dach(“er) : *le toit*

² die Gemeinschaft : *la communauté*

³ die Ersatz-Oma : *la grand-mère de remplacement, de substitution*

⁴ zur Verfügung stehen : *être à disposition*

⁵ jn. unterstützen : *soutenir qn.*

Die ideale Welt? „Natürlich gibt's auch bei uns mal Konflikte. Zuletzt ging es um die Mülltrennung, die leider nicht von allen praktiziert wird“, sagt Handan Sahin. Doch Probleme sind dazu da, um gelöst zu werden: spätestens bei den „Montagstreffen“, zu denen die Hausbewohner alle 14 Tage zusammenkommen.

Dieses Mehrgenerationen-Projekt macht den Alltag der Bewohner schöner. Ein zweites ist geplant.

nach Jürgen Stahl, aus : <http://www.derwesten.de>, 25.04.2011

Vous répondez directement sur votre copie sans recopier les questions ni les exemples, mais en précisant chaque fois le numéro de la question et des énoncés.

COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

1. - Hauptthema

Welches ist das Hauptthema des Textes. Schreiben Sie die richtige Antwort ab.

- a) Eine neue Form des Zusammenlebens
- b) Ein Haus für Migranten aus der ganzen Welt
- c) Ein alternatives Seniorenheim

2. - Projekt „buntStift“

Was erfahren wir über das Projekt „buntStift“?

Wählen Sie jeweils die richtige Antwort und schreiben Sie **den ganzen Text** ab.

Beispiel:

(Drei – vier) Generationen wohnen unter einem Dach.....

Antwort: **Vier** Generationen wohnen unter einem Dach.....

„*(Drei – vier)* Generationen wohnen unter einem Dach, denn eines Tages hatten *(ein paar Freunde – einige Bürger – einige Mieter)* keine Lust mehr, *(allein zu leben – so hohe Mieten zu bezahlen)* und beschlossen, im selben Haus zu leben.

Das Projekt „buntStift“ existiert schon *(seit 2001 – seit 2011)*. Es ist *(vor allem für Familien – allein stehende Rentner - für alle)*, für junge *(oder – und)* alte Menschen gedacht. *(48 – 47 – 22) Personen wohnen in dem Haus.*“

3. - Vor-und Nachteile des Zusammenwohnens

a) Materielle Vorteile für die Bewohner des Hauses.

Zitat1:.....

Zitat2:.....

b) Wo gibt es manchmal Konflikte? Wählen Sie den richtigen Bereich aus und begründen Sie Ihre Wahl mit einem Zitat.

a) Kinderbetreuung

b) Geldfragen

c) Umweltschutz

4. - Die Bilanz des Projektes

Ist das Projekt trotz Vor-und Nachteile positiv? Ja oder nein? - Begründen Sie ihre Antwort mit einem Zitat aus dem Text.

Ja / nein

Zitat:.....

EXPRESSION PERSONNELLE

Behandeln Sie **eines** der folgenden Themen (mindestens 130 Wörter).

A)

Mitbewohner gesucht ! Wir sind vier Bewohner (eine Familie mit Kleinkind, eine Rentnerin mit Katze) eines Mehrgenerationenhauses in Hamburg und wir suchen einen kinder- und tierfreundlichen Mitbewohner. Wenn du motiviert bist, melde Dich bei uns. Stell Dich vor und sag uns, warum dich diese Wohnform interessiert. Schreibe uns eine E-Mail an: GenerationenHamburg@gmx.de

ODER

B) Immer mehr Studenten wohnen in einer Wohngemeinschaft. Welche Vor- und Nachteile hat deiner Meinung nach diese Form des Wohnens? Erkläre.

MATHÉMATIQUES - MÉTROPOLE (corrigé p. 157)

Durée : 4 heures – Coefficient : 4
Du papier millimétré est mis à la disposition des candidats.
L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

Le candidat doit traiter les quatre exercices. Il est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 (4 points)

On s'intéresse dans cet exercice à l'évolution de la production annuelle en Indonésie de la vanille, épice utilisée dans les industries agroalimentaire et cosmétique. Le tableau ci-dessous donne la production de vanille en Indonésie :

Année	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010
Rang de l'année : x_i	0	10	20	25	30	35	40
Production en tonnes : y_i	250	761	1262	1958	1681	2366	2600

Source : FAOSTAT

1. On pose $z_i = \ln(y_i)$.

Recopier puis compléter le tableau de valeurs suivant, en arrondissant les résultats à 10^{-2} près.

Rang de l'année : x_i	0	10	20	25	30	35	40
z_i							

2. Représenter le nuage de points $M_i(x_i, z_i)$ dans le plan muni d'un repère orthogonal sur l'annexe.

3. Calculer les coordonnées, à 10^{-2} près, du point moyen G du nuage. Placer le point G sur le graphique.

4. On réalise un ajustement affine de ce nuage de points $M_i(x_i, z_i)$. À l'aide de la calculatrice, donner une équation de la droite D d'ajustement de z en x obtenue par la méthode des moindres carrés (on arrondira les coefficients à 10^{-4} près). Construire la droite D sur le graphique de l'annexe.

5. En déduire, selon ce modèle d'ajustement, l'expression de la production y en fonction du rang de l'année x .

6. Quelle serait, selon ce modèle d'ajustement, la production de vanille en Indonésie en 2015 ?

EXERCICE 2 (5 points)

On injecte dans le sang par piqûre intraveineuse une dose de 2 cm^3 d'un antalgique. L'organisme du patient élimine 5 % du produit présent tous les quarts d'heure.

On s'intéresse à la quantité d'antalgique, en mm^3 , présent dans le sang du patient au bout de n quarts d'heure après le début de l'injection.

La situation peut être modélisée par une suite (u_n) de premier terme $u_0 = 2\,000$, u_n représentant une estimation de la quantité d'antalgique en mm^3 présent dans le sang du patient après n quarts d'heure.

1. Vérifier que la quantité de produit présent dans le sang du patient un quart d'heure après l'injection est égale à $1\,900 \text{ mm}^3$.
2. a) Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n .
b) En déduire la nature de la suite (u_n) .
c) En déduire l'expression de u_n en fonction de n .
3. Déterminer la limite de u_n lorsque n tend vers $+\infty$. Interpréter le résultat.
4. Le produit est jugé inefficace lorsque la quantité présente dans le sang est inférieure à $1\,500 \text{ mm}^3$.

Déterminer au bout de combien de quarts d'heure le produit devient inefficace. On précisera la démarche choisie.

5. a) Pendant une durée égale à N quarts d'heure, on décide de réinjecter 500 mm^3 du même antalgique dès que la quantité du produit présent dans le sang devient inférieure à $1\,500 \text{ mm}^3$.

Compléter, sur l'annexe, l'algorithme déterminant la quantité d'antalgique présent dans le sang du patient au bout de ces N quarts d'heure.

- b) En faisant fonctionner l'algorithme, déterminer la quantité d'antalgique présent dans le sang au bout de quatre heures.

EXERCICE 3 (6 points)

Le but de l'exercice est de suivre l'évolution d'une concentration de bactéries. Les unités choisies sont l'heure pour le temps et le million de bactéries par millilitre pour la concentration.

Partie A

On admet que la concentration de bactéries en fonction du temps est donnée à l'instant t par $f(t)$ où f , fonction définie sur $[0, +\infty[$, est solution de l'équation différentielle (E) :

$$(E) : y' + 0,2y = 8$$

1. Donner l'ensemble des solutions de l'équation différentielle (E) sur $[0, +\infty[$.
2. À l'instant $t = 0$, la concentration est de 4 millions de bactéries par millilitre. Donner l'expression de la concentration des bactéries en fonction du temps.

Partie B

On considère la fonction f définie sur $[0, +\infty[$ par $f(t) = -36e^{-0,2t} + 40$ et on note (C) sa courbe représentative dans un repère orthogonal.

1. Déterminer la limite de f en $+\infty$. Quelle interprétation graphique peut-on donner de cette limite ?
2. a) On note f' la fonction dérivée de f . Calculer $f'(t)$ pour t appartenant à l'intervalle $[0, +\infty[$.
b) En déduire les variations de f sur $[0, +\infty[$.

Partie C

On admet que $f(t)$ représente la concentration des bactéries étudiée dans la partie A.

1. Représenter graphiquement la fonction f dans un repère orthogonal. On prendra 1 cm pour une heure en abscisse et 1 cm pour 5 millions de bactéries par millilitre en ordonnée.
2. En faisant apparaître les constructions utiles, déterminer graphiquement :
 - a) la concentration des bactéries au bout de 6 h 30 ;
 - b) le temps nécessaire pour que la concentration des bactéries soit supérieure à 35 millions de bactéries par millilitre.

EXERCICE 4 (5 points)

Partie A

Un laborantin dispose d'un stock de pipettes jaugées. Une pipette est considérée conforme au cahier des charges si son volume est compris entre 24,95 et 25,05 mL. On désigne par Y la variable aléatoire qui, à toute pipette prise au hasard dans le stock, associe son volume en mL. Le fabricant affirme que Y suit la loi normale d'espérance 25 et d'écart type 0,03.

1. À l'aide de la calculatrice, déterminer une valeur approchée à 10^{-4} près de la probabilité pour qu'une pipette prise au hasard soit conforme au cahier des charges, selon les affirmations du fabricant.

2. Le laborantin prélève un échantillon de 100 pipettes et constate que seulement 83 d'entre elles sont conformes au cahier des charges.

a) Déterminer l'intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95 % de la fréquence de pipettes conformes dans un échantillon de taille 100 (on donnera les bornes de l'intervalle à 10^{-4} près).

b) La fréquence de pipettes conformes observée remet-elle en question l'affirmation du fabricant ? Justifier.

Partie B

Dans cette partie, on s'intéresse aux défaillances d'une machine qui fabrique les pipettes. Lorsqu'une révision complète de cette machine a été effectuée, la durée de fonctionnement (en jours) avant une défaillance est une variable aléatoire notée X qui suit la loi exponentielle de paramètre $\lambda = 0,005$. On rappelle que, dans ces conditions, pour tout t positif, la probabilité que cette machine ait une défaillance avant un temps t est égale à $P(X \leq t) = \int_0^t \lambda e^{-\lambda x} dx$

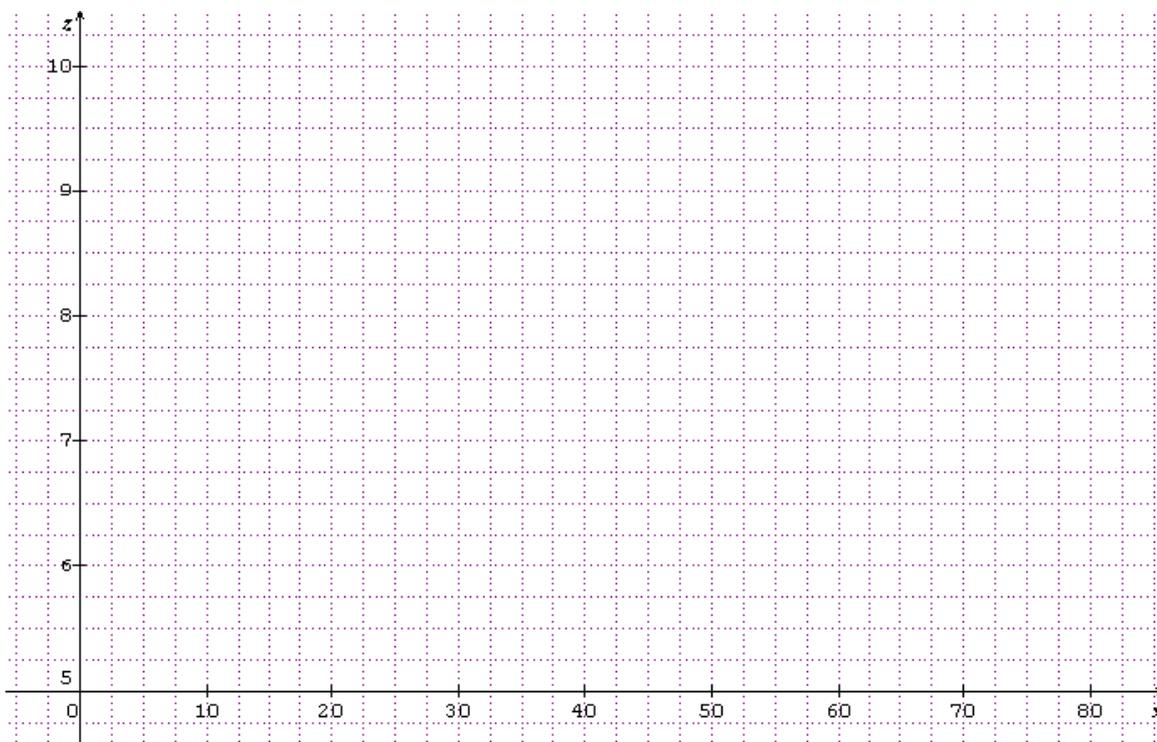
1. Démontrer que $\int_0^t 0,005 e^{-0,005x} dx = 1 - e^{-0,005t}$.

2. Déterminer la probabilité $P(X \leq 200)$ à 10^{-4} près. Quelle interprétation peut-on donner de cette probabilité ?

3. Déterminer, à 10^{-4} près, la probabilité que la machine ait une défaillance au-delà de 300 jours après une révision complète.

4. Un arrêt pour entretien doit intervenir systématiquement lorsque la probabilité que la machine soit défaillante est égale à 0,5.

Au bout de combien de jours faut-il prévoir l'arrêt pour l'entretien de cette machine ?

ANNEXE (à rendre avec la copie)**EXERCICE 1****EXERCICE 2**

Variables : u nombre réel, N entier

Entrée : Saisir N

Traitement :

Affecter à u la valeur 2000

Pour i allant de 1 à faire

Affecter à u la valeur $u \times \dots\dots\dots$

Si u est inférieur à

Alors affecter à u la valeur $u + \dots\dots\dots$

Fin si

Fin pour

Afficher u

Fin

MATHÉMATIQUES - POLYNÉSIE (corrigé p. 160)

*Durée : 4 heures – Coefficient 4
L'usage de la calculatrice est autorisé*

Le candidat doit traiter les quatre exercices. Il est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 (5 points)

*Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.
Les résultats seront arrondis, si nécessaire, à 10^{-3} près.*

Une entreprise fabrique en grande quantité des tubes à essais destinés à des laboratoires.

L'objectif de l'exercice est d'analyser la qualité de la production.

Partie A

La direction de l'entreprise affirme que la probabilité qu'un tube à essais ait un défaut est égale à 0,04.

On prélève au hasard 100 tubes à essais dans la production. La production est assez importante pour que l'on puisse assimiler ce prélèvement à un tirage aléatoire avec remise.

On désigne par X la variable aléatoire qui, à tout prélèvement de 100 tubes à essais, associe le nombre de tubes à essais présentant un défaut.

1. Justifier que la variable aléatoire X suit une loi binomiale et déterminer les paramètres de cette loi.
2. Déterminer la probabilité de l'événement A : « Le prélèvement contient exactement 5 tubes à essais présentant un défaut ».
3. Déterminer la probabilité de l'événement B : « Le prélèvement contient au plus 2 tubes à essais présentant un défaut ».

Partie B

On désigne par Y la variable aléatoire qui, à un tube à essais prélevé au hasard dans la production, associe son diamètre en millimètres. Le service qualité de l'entreprise estime que la variable aléatoire Y suit la loi normale d'espérance 19,9 et d'écart type 0,25.

1. Déterminer la probabilité qu'un tube à essais ait un diamètre compris entre 19,5 mm et 20,5 mm.
2. Déterminer la probabilité qu'un tube à essais ait un diamètre supérieur ou égal à 20 mm.

Partie C

Le réglage d'une machine de production est tel que 3 % des tubes à essais fabriqués ont une épaisseur non conforme.

1. Déterminer l'intervalle de fluctuation asymptotique à 95 % de la fréquence des tubes à essais d'épaisseur non conforme dans un échantillon de 200 tubes à essais.

2. On prélève un échantillon de 200 tubes à essais. On constate que dans cet échantillon 12 tubes à essais ont une épaisseur non conforme.

Ce constat remet-il en question le réglage de la machine de production ? Justifier la réponse.

EXERCICE 2 (4 points)

Dans un lac de montagne, on a observé qu'une population de poissons diminuait de 6 % tous les ans en raison d'une modification écologique du lac. On s'intéresse au nombre de poissons, n années après la première observation effectuée en 2004, où l'on comptait 3500 poissons.

La situation peut être modélisée par une suite (u_n) de premier terme $u_0 = 3500$, u_n fournissant une estimation du nombre de poissons l'année $2004 + n$.

1. Justifier que la suite (u_n) est une suite géométrique dont on donnera la raison.

2. On propose l'algorithme suivant :

```
Variables : U, N
Initialisation :
U prend la valeur 3500
N prend la valeur 0
Traitement :
    Tant que U > 2500
        U prend la valeur U × 0,94
        N prend la valeur N+1
    Fin du tant que
Sortie
Afficher N
```

Déterminer la valeur de N obtenue en faisant fonctionner l'algorithme et interpréter le résultat.

3. En 2010, une association s'est mobilisée pour améliorer les conditions écologiques du lac.

Depuis, la population de poissons a augmenté de 4 % chaque année.

En 2010, l'association a constaté que le lac contenait 2400 poissons.

a) Déterminer le nombre de poissons présents en 2014.

b) Si cette augmentation se maintient au même rythme, en quelle année la population de poissons observée retrouvera-t-elle la valeur de l'année 2004 ?

EXERCICE 3 (5 points)

On étudie l'évolution d'une colonie de bactéries dans une gélose nutritive non renouvelée.

Partie A

On admet que le nombre de bactéries en fonction du temps est donnée à l'instant t (exprimé en heures) par $N(t)$ où N , fonction définie sur $[0; +\infty[$ est solution de l'équation différentielle (E) : $y' = -0,92 y$.

Le nombre de bactéries à l'instant initial est égal à 525.

1. Déterminer les solutions de l'équation différentielle (E) sur $[0; +\infty[$.

2. Déterminer la fonction N , solution de l'équation différentielle (E) sur $[0; +\infty[$, qui vérifie la condition $N(0) = 525$.

Partie B

On admet que la fonction N est définie sur $[0; +\infty[$ par $N(t) = 525 e^{-0,92t}$ et on note C_N sa courbe représentative dans un repère orthogonal.

1. Déterminer la limite de la fonction N en $+\infty$. Quelle interprétation graphique peut-on donner de cette limite ?

2. Calculer $N'(t)$ où N' désigne la fonction dérivée de N .

3. $N'(t)$ représente la vitesse instantanée de l'évolution du nombre des bactéries à l'instant t ; cette vitesse est exprimée en nombre de bactéries par heure.

Déterminer la vitesse instantanée pour $t = 0$ puis pour $t = 3$.

4. Au bout de combien de temps, la vitesse instantanée est-elle égale à la moitié de celle à l'instant $t = 0$?

EXERCICE 4 (6 points)

Le but de cet exercice est de comparer les résultats, obtenus par expérience et selon un modèle théorique, d'un titrage d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) par une solution d'acide chlorhydrique (HCl).

Partie A : Expérience et approximation affine

Lors d'une expérience, on obtient les mesures suivantes :

Numéro de la mesure	1	2	3	4	5	6
Volume en mL d'acide versé : x_i	0	10	20	40	50	60
pH : y_i	11,80	11,68	11,52	11,32	11,22	11,08

1. Sur l'annexe, représenter le nuage de points $M_i(x_i, y_i)$.
2. a) À l'aide d'une calculatrice, donner une équation de la droite D d'ajustement de y en x par la méthode des moindres carrés (on arrondira les coefficients à 10^{-4} près).
b) En utilisant l'ajustement réalisé à la question précédente, déterminer le pH du mélange après versement de 35 mL d'acide chlorhydrique.

Partie B : Modèle théorique

Pour un volume x (en mL) d'acide chlorhydrique ajouté, compris entre 0 et 150, le pH de la solution est égal à $f(x)$ où f est la fonction définie sur $[0,150]$ par :

$$f(x) = 3,8 - 0,01x + \frac{8}{1 + e^{0,2x-16}}$$

La fonction f' désigne la fonction dérivée de f sur $[0,150]$.

1. a) Montrer que pour tout x de l'intervalle $[0,150]$:

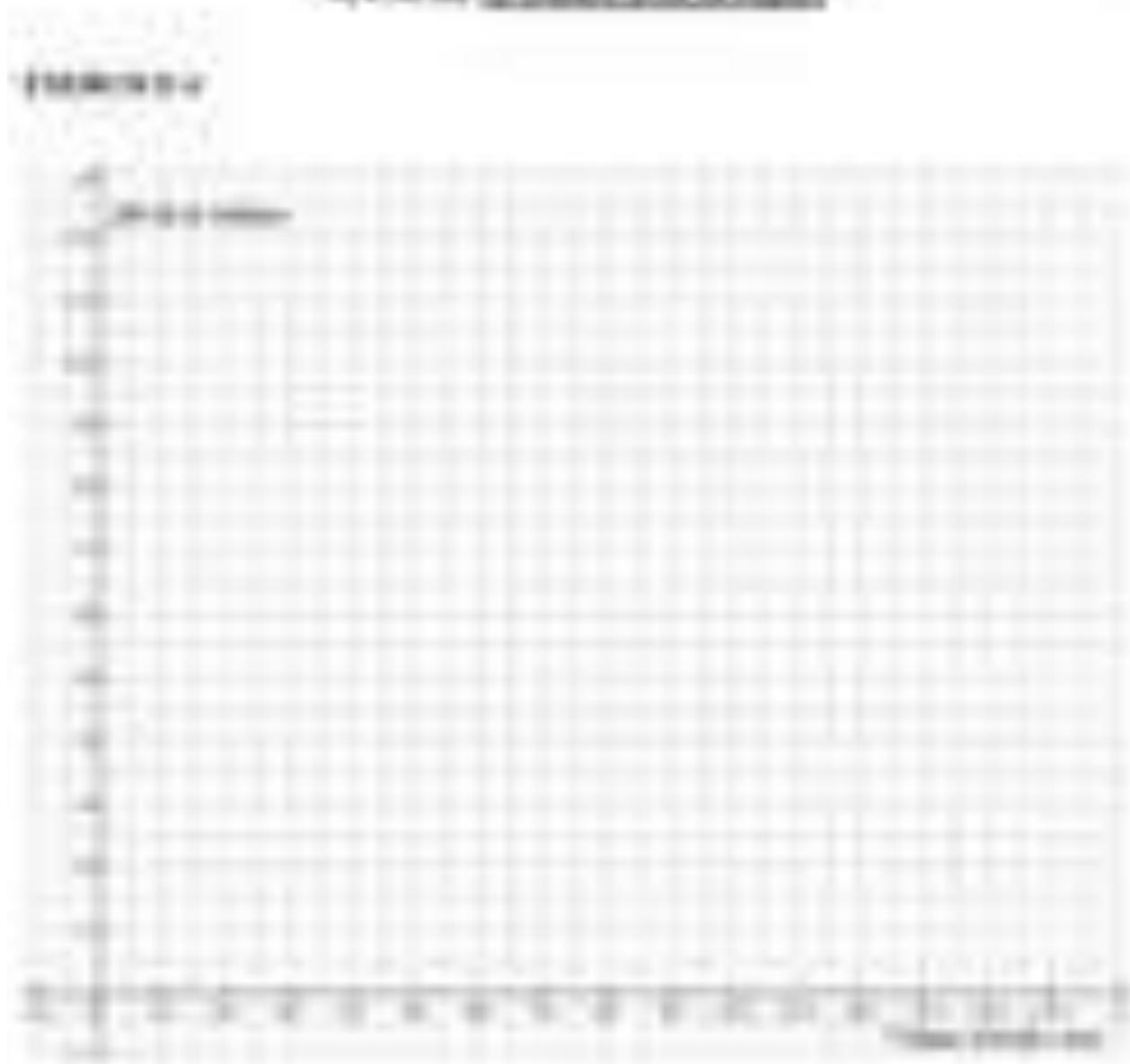
$$f'(x) = -0,01 - \frac{1,6 e^{0,2x-16}}{(1 + e^{0,2x-16})^2}$$

- b) Déterminer le sens de variation de la fonction f sur $[0,150]$.
2. Représenter la courbe représentative de f sur le graphique de la partie A, en annexe.

Partie C : Comparaison

1. Pour 60 mL d'acide versé, comparer la valeur du pH obtenue par l'ajustement affine réalisé dans la partie A et celle obtenue par le modèle théorique de la partie B.
2. Le modèle théorique étant validé, l'ajustement affine réalisé dans la partie A pour x appartenant à $[0,60]$ semble-t-il pertinent sur $[0,150]$? Argumenter la réponse.

ANALYSE DE LA COURBE DE TITRAGE



PHYSIQUE - CHIMIE - MÉTROPOLE (corrigé p. 163)

*Durée de l'épreuve : 3 heures - Coefficient : 4
L'usage d'une calculatrice est autorisé
Le document réponse est à rendre avec la copie.*

Il est rappelé aux candidats que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des explications entreront dans l'appréciation des copies. Toute réponse devra être justifiée.

AUTOUR DE LA PISCINE

La natation fait partie des trois premières activités sportives des Français. D'après une enquête réalisée par IPSOS en 2007, elle est pratiquée plus ou moins régulièrement par plus de 17 millions de personnes. Les piscines représentent, à elles seules, 10 % de la consommation d'énergie des équipements sportifs des communes⁽¹⁾. Elles offrent donc un potentiel d'économie d'énergie non négligeable.

⁽¹⁾ Source : ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)

Pour des raisons d'hygiène et de sécurité, une piscine est un bâtiment très réglementé.



d'après <http://www.grand-dijon.fr/archives/la-piscine-olympique/>

Le sujet comporte 3 parties indépendantes les unes des autres :

- Partie A : les aspects énergétiques
- Partie B : le traitement de l'eau
- Partie C : la natation

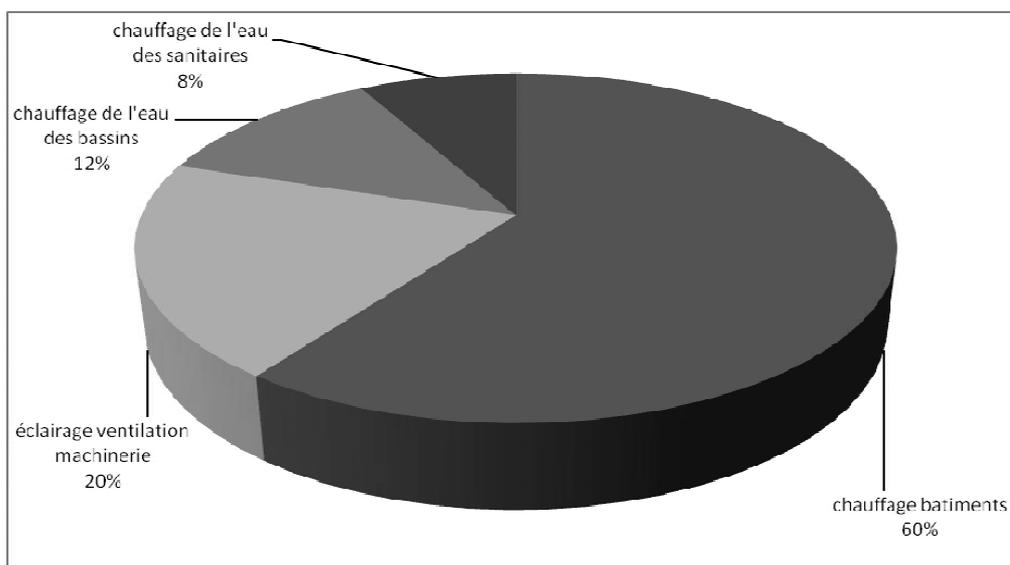
PARTIE A : Les aspects énergétiques

A.1. Répartition des besoins

Les besoins énergétiques d'une piscine peuvent être regroupés en quatre grandes catégories :

- le chauffage des bâtiments,
- le chauffage de l'eau des bassins,
- la production d'eau chaude sanitaire (douches),
- l'éclairage, la ventilation, la machinerie (équipements électriques).

Document 1 : Répartition de la consommation énergétique par poste



La consommation énergétique d'une piscine est souvent ramenée à la surface des bassins. Elle varie fortement en fonction des performances énergétiques de la piscine. Elle est estimée en moyenne à $4,00 \cdot 10^3 \text{ kW.h.m}^{-2}$ par an (la surface prise en compte, pour calculer la consommation par m^2 est celle des bassins).

La piscine olympique étudiée possède une surface totale de bassin (bassin olympique et bassins annexes) de $1\,650 \text{ m}^2$.

A.1.1. Estimer la consommation énergétique annuelle totale de cette piscine.

A.1.2. Montrer que la consommation énergétique annuelle de cette piscine pour la production totale d'eau chaude est de l'ordre de $1,3 \cdot 10^6 \text{ kW.h}$.

Bien qu'une piscine soit fortement consommatrice d'énergie, il existe des solutions à mettre en œuvre pour diminuer celle-ci.

Le but des questions suivantes est d'explorer quelques pistes d'économies.

A.2. Utilisation de capteurs solaires thermiques

Pour diminuer sa consommation énergétique, la piscine citée précédemment est équipée de 140 m^2 de capteurs solaires thermiques.

A.2.1. Sur le lieu d'implantation de la piscine, l'énergie solaire rayonnée est de l'ordre de $1,30 \cdot 10^3 \text{ kW.h.m}^{-2}$ par an.

Les capteurs solaires convertissent au mieux 80 % de l'énergie reçue. Dans ce cas, montrer que les capteurs solaires installés assurent 11 % de la production totale d'eau chaude.

Il existe plusieurs types de capteurs solaires thermiques. Le **document 2** représente un capteur solaire de type « capteur sous vide ».

A.2.2. Définir le rendement du capteur thermique représenté sur le **document 2** et calculer sa valeur.

Pour un capteur thermique il existe un mode de calcul spécifique présenté dans le **document 3**.

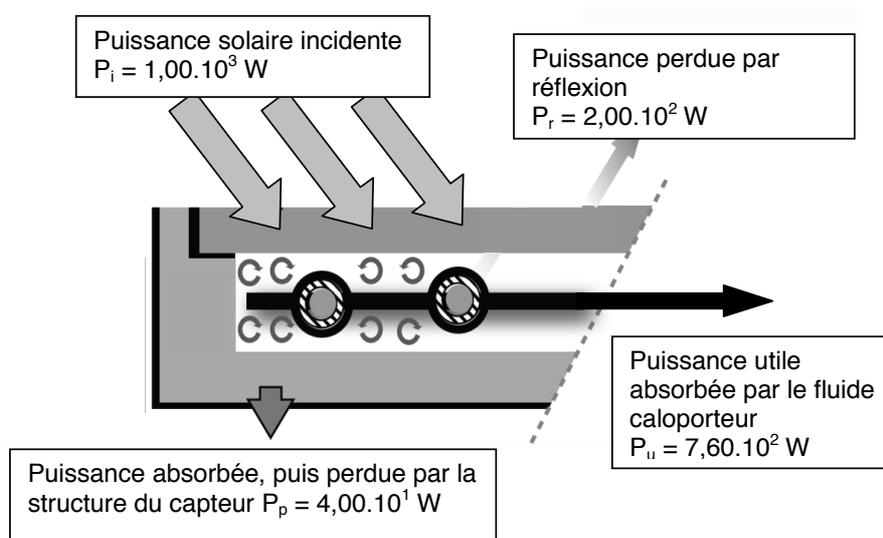
A.2.3. À partir de la définition du **document 3** du rendement optique β , montrer que la valeur β du capteur présenté dans le **document 2** est égale à 0,80.

A.2.4. La puissance solaire incidente P_i du capteur solaire du **document 2** correspond à un éclairage $E = 1,00 \cdot 10^3 \text{ W.m}^{-2}$. Par application de la relation donnée dans le **document 3**, déterminer la valeur η du rendement de ce capteur thermique. Cette valeur est-elle cohérente avec celle trouvée à la question **A.2.2.** ?

Document 2 : Vue en coupe d'un capteur thermique sous vide Les valeurs sont indiquées pour 1 m^2 de panneau.

Température de l'air : $10 \text{ }^\circ\text{C}$

Température du fluide caloporteur : $30 \text{ }^\circ\text{C}$



d'après <http://www.2027plomberie.com/les-dossiers/installations-solaire/>

Document 3 : Méthode spécifique de calcul du rendement

Le rendement d'un capteur thermique η est défini pas la relation :

$$\eta = \beta - K \cdot \frac{T_{fl} - T_{ext}}{E}$$

Avec :

- β : rendement optique du capteur (sans dimension).
- Le rendement optique du capteur est le rapport de la puissance absorbée par le capteur sur la puissance solaire incidente (il permet de caractériser les pertes par réflexion à la surface du capteur).
- T_{fl} : température du fluide caloporteur (°C ou K)
 - T_{ext} : température extérieure (°C ou K)
 - E : éclairement reçu ($W \cdot m^{-2}$)
 - K est appelé coefficient de déperdition du capteur, il représente les pertes thermiques du capteur, sa valeur dépend du type de capteur utilisé :

Type de capteur	Valeur de K
Capteur sans vitre	20
Capteur vitré simple	5
Capteur sous vide	2

A.3. Utilisation de capteurs solaires photovoltaïques

La piscine étudiée possède également une surface de panneaux solaires photovoltaïques égale à 163 m^2 . Dans cette partie, on cherchera à déterminer la puissance électrique fournie par ces panneaux.

A.3.1. En utilisant le **document 4**, montrer que la puissance maximale du panneau « Modèle E19-320 » est d'environ 320 W.

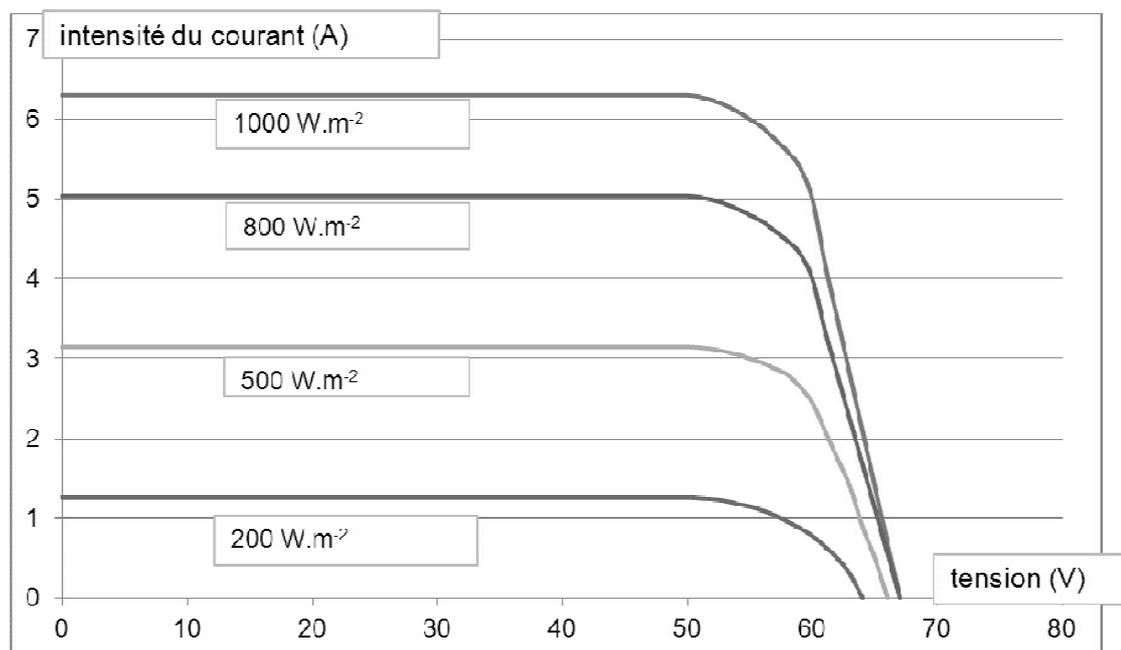
A.3.2. En utilisant le **document 5**, déterminer la valeur de l'éclairement qui correspond à cette puissance maximale ? Justifier votre réponse.

A.3.3. Pour un éclairement de $1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, déterminer la puissance électrique fournie par l'ensemble de ces panneaux.

Document 4 : Extrait de la fiche technique d'un modèle de panneau photovoltaïque vendu par la marque « sunpower »

Caractéristiques électriques	Modèle E19-320
Puissance maximale	à déterminer en A.3.1.
Rendement	19,8%
Tension à puissance maximale	54,7 V
Intensité à puissance maximale	5,86 A
Autres caractéristiques	
Cellules	96 cellules monocristallines Maxeon Gén. II
Dimension (Longueur×largeur×hauteur en mm)	1559 × 1046 × 46

Document 5 : Caractéristiques d'un panneau photovoltaïque pour différents éclairagements



PARTIE B : Le traitement de l'eau

L'eau d'une piscine est un milieu vivant où prolifèrent des bactéries, des virus, des champignons et des algues. Le traitement de l'eau d'une piscine collective est complexe (coagulant, filtres, bac tampon...). Dans cette partie, nous nous intéresserons à la désinfection de l'eau par le chlore qui reste le désinfectant le plus utilisé dans les piscines.

B.1. Le chlore dans l'eau

B.1.1. Écrire le couple acide/base cité dans le **document 6**.

B.1.2. Un des couples acide/base associé à l'eau est $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}/\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ écrire l'équation de la réaction traduisant la phrase en caractères gras dans le **document 6**.

Document 6 :

Quelle que soit sa forme (galets, pastilles, sels, liquide, gaz), le pouvoir désinfectant du chlore se libère au contact de l'eau, sous la forme d'acide hypochloreux de formule $\text{HClO}_{(\text{aq})}$.

Ce dernier se dissocie en partie dans l'eau pour former l'ion hypochlorite $\text{ClO}^-_{(\text{aq})}$.

Ces deux espèces forment un couple acide/base. Elles coexistent dans l'eau. L'acide hypochloreux est un désinfectant beaucoup plus efficace que l'ion hypochlorite.

B.2. Mesures de la teneur en chlore de l'eau

La réglementation des piscines nécessite de connaître les teneurs ou concentrations massiques en chlore actif et en chlore combiné de l'eau. Elles ne sont pas directement mesurables. Pour les déterminer, il faut connaître les teneurs en chlore total et en chlore libre ainsi que le pH de l'eau.

Leurs valeurs sont relevées plusieurs fois par jour par un professionnel. On précise que le terme « chlore » utilisé par les "piscinistes" ne correspond pas à l'élément chlore de symbole Cl du chimiste, mais aux différentes espèces chimiques le contenant.

Vous disposez des documents suivants :

Document 7 : Réglementation en piscines publiques

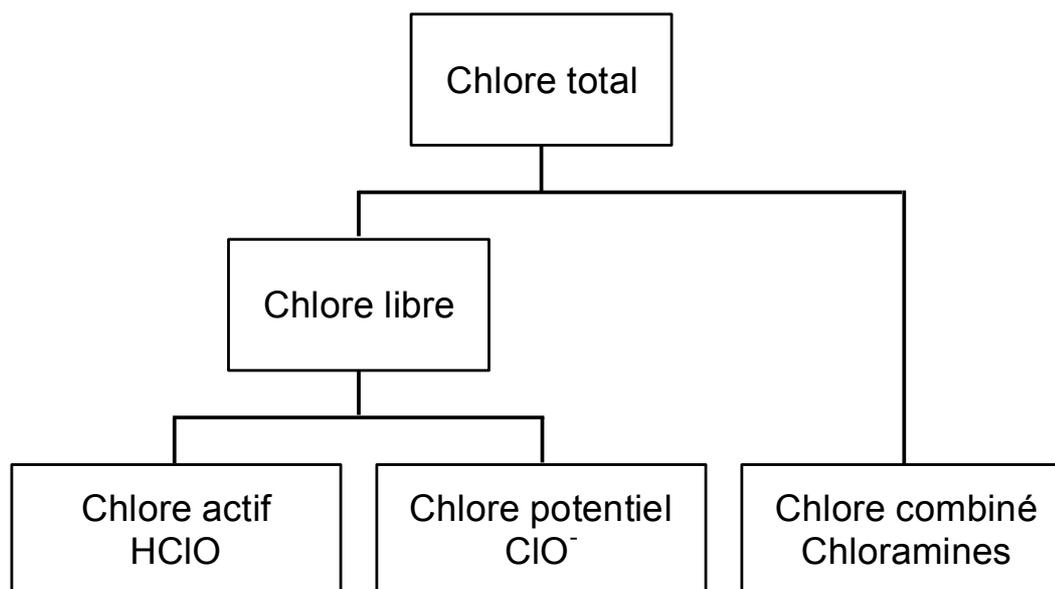
Réglementation en piscine publique (arrêtés des 10.04.1981 & 28.09.1989)	<ul style="list-style-type: none"> • pH 6,9 à 7,7 • chlore actif 0,4 à 1,4 mg/l • chlore combiné inférieur à 0,6 mg/l.l
---	--

d'après www.cifec

Document 8 :

Table de détermination de la teneur en chlore actif (en mg.L^{-1}) selon la teneur en chlore libre (en mg.L^{-1}) et le pH.

Teneur en chlore libre en mg/L \ pH	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
6,8	0,67	0,75	0,84	0,92	1	1,09	1,17	1,25	1,34	1,42	1,5
6,9	0,64	0,72	0,8	0,88	0,96	1,04	1,12	1,2	1,28	1,36	1,44
7	0,61	0,69	0,76	0,84	0,91	0,99	1,07	1,14	1,22	1,3	1,37
7,1	0,57	0,65	0,72	0,79	0,86	0,93	1,01	1,08	1,15	1,22	1,29
7,2	0,54	0,6	0,67	0,74	0,8	0,87	0,94	1	1,07	1,14	1,2
7,3	0,49	0,55	0,62	0,68	0,74	0,8	0,86	0,92	0,91	1,05	1,11
7,4	0,45	0,5	0,56	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,9	0,95	1,01
7,5	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,81	0,86	0,91
7,6	0,36	0,4	0,45	0,49	0,54	0,58	0,62	0,67	0,71	0,75	0,8
7,7	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,7
7,8	0,27	0,3	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,61
7,9	0,28	0,25	0,29	0,32	0,34	0,37	0,4	0,43	0,46	0,49	0,52
8	0,19	0,2	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,44

Document 9 : Schéma simplifié du « type de chlore » dans les piscines

B.2.1. Donner le nom de l'espèce chimique correspondant au chlore actif. Pourquoi sa mesure est-elle déterminante ?

Le contrôleur fait un prélèvement et relève :

- un pH = 7,2 ;
- une teneur en chlore libre de $1,4 \text{ mg.L}^{-1}$;
- une teneur en chlore total de $2,2 \text{ mg.L}^{-1}$.

B.2.2. En utilisant le **document 8**, déterminer la teneur en chlore actif du prélèvement effectué. Que peut-on conclure sur la qualité de l'eau ?

B.2.3. À partir des valeurs relevées, retrouver par le calcul que le pourcentage en chlore actif du prélèvement vaut 67 %.

B.2.4. Comment varie la teneur en chlore actif en fonction du pH pour une teneur en chlore libre constante ?

Les chloramines se forment dans l'eau des bassins à partir des matières azotées composées de la sueur des baigneurs, du mucus, de l'urine, etc. Elles sont responsables de la fameuse odeur dite de « chlore ». Elles sont fortement irritantes pour les yeux et le système respiratoire, mais certaines d'entre elles ont malgré tout la propriété d'être désinfectantes.

B.2.5. À quel type de chlore correspondent les chloramines ?

B.2.6. Quel est le nom de la chloramine principalement présente dans l'eau contrôlée ? Conclure quant à la prolifération des microorganismes.

B.2.7. En utilisant le **document 9** et les mesures relevées par le contrôleur, calculer la teneur en chlore combiné de l'eau.

B.2.8. La teneur en chloramines de ce prélèvement est-elle conforme à la réglementation ? Justifier.

Document 10 : Propriétés des différentes chloramines

formule	nom	domaine pH	efficacité désinfection
NH_2Cl	monochloramine	> 7	bonne
NHCl_2	dichloramine	4 - 7	tolérable
NCl_3	trichloramine	1 - 3	moyenne
RNHCl	chloramines organiques	inconnu	mauvaise

d'après <http://www.lenntech.fr>

PARTIE C : La natation

La performance en natation dépend fortement de la technique adoptée par les nageurs durant les différentes phases de la nage ainsi que de la résistance à l'avancement dans l'eau. L'amélioration de la performance nécessite [...] une bonne connaissance des forces de résistance (aussi appelées frottements) rencontrées afin de les minimiser.

d'après www.theses.fr/2008REIMS004

Document 11 : Définitions utilisées en natation

Cycle : mouvement complet des quatre membres du nageur. La nage est constituée d'une succession de cycles répétés au cours du temps.

Fréquence : nombre de cycles réalisés pendant une unité de temps.

Amplitude : distance parcourue pendant un cycle.

C.1. Comparaison de performances

Un entraîneur fait participer quatre nageurs de différents niveaux à une expérience. Ceux-ci réalisent une épreuve chronométrée de nage libre dans un bassin de 25 mètres. Le tableau du **document 12** regroupe quelques mesures effectuées par l'entraîneur.

Document 12 : Mesures effectuées par l'entraîneur

Nageurs	Durée (en s) pour parcourir les 25 m	Nombre de cycles réalisés sur 25 m
Premier niveau	28,88	16,5
Deuxième niveau	22,12	14,5
Troisième niveau	18,64	9,5
Quatrième niveau	14,68	7,5

d'après http://campusport.univ-lille2.fr/ress_crawl/co/

C.1.1. Compléter la dernière ligne du **tableau du document réponse D1 à rendre avec la copie** concernant le quatrième nageur.

C.1.2. Le nageur doit-il axer son entraînement sur l'amélioration de l'amplitude ou de la fréquence ? Justifier.

C.2. Combinaison technique et frottement

L'analyse des actions freinant le nageur fait l'étude de recherches complexes et variées. Une meilleure compréhension de ces phénomènes hydrodynamiques permet de faire évoluer les techniques de natation au plus haut niveau sportif.

C.2.1. À partir des **documents 13 et 14**, déterminer la position qui permet d'augmenter la performance du nageur pour une vitesse constante. Justifier.

Le développement des combinaisons techniques de natation a permis d'améliorer sensiblement les performances des sportifs de haut niveau. Ainsi en 2008, de nombreux records mondiaux ont été battus par des nageurs équipés de combinaisons. On considère un nageur évoluant à une vitesse constante de $1,8 \text{ m.s}^{-1}$.

C.2.2. En utilisant le **document 15**, déterminer le travail de la force de la résistance (supposée constante) exercée par l'eau sur le nageur équipé d'une combinaison, pour une distance parcourue de 25 m.

C.2.3. Les schémas du **document réponse D2 à rendre avec la copie** représentent le même nageur, se déplaçant à la même vitesse, mais équipé ou non d'une combinaison technique. On précise que seule la force de frottement due à la résistance de l'eau est représentée. À partir du **document 15**, compléter ces schémas en choisissant : « avec combinaison technique » ou « sans combinaison technique ».

C.2.4. D'après l'étude précédente, expliquer pourquoi le port d'une combinaison technique permet d'améliorer l'amplitude du nageur ?

Document 13 : Résistance exercée par l'eau sur le nageur

La force de résistance totale F_r est une force qui s'oppose au déplacement du nageur dans l'eau. Elle peut être exprimée par la relation suivante :

$$F_r = K \times S \times V^2$$

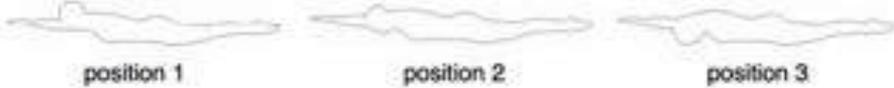
où :

- K : constante qui dépend de la technique de nage ;
- V : vitesse du nageur ($m.s^{-1}$) ;
- S : surface hachurée en m^2 sur le schéma ci-dessous. Elle est représentée par la projection orthogonale du corps sur un plan perpendiculaire à l'axe du déplacement.



d'après <http://ebureau.univ-reims.fr/>

Document 14 : Variation de la position de la tête pour trois postures en natation



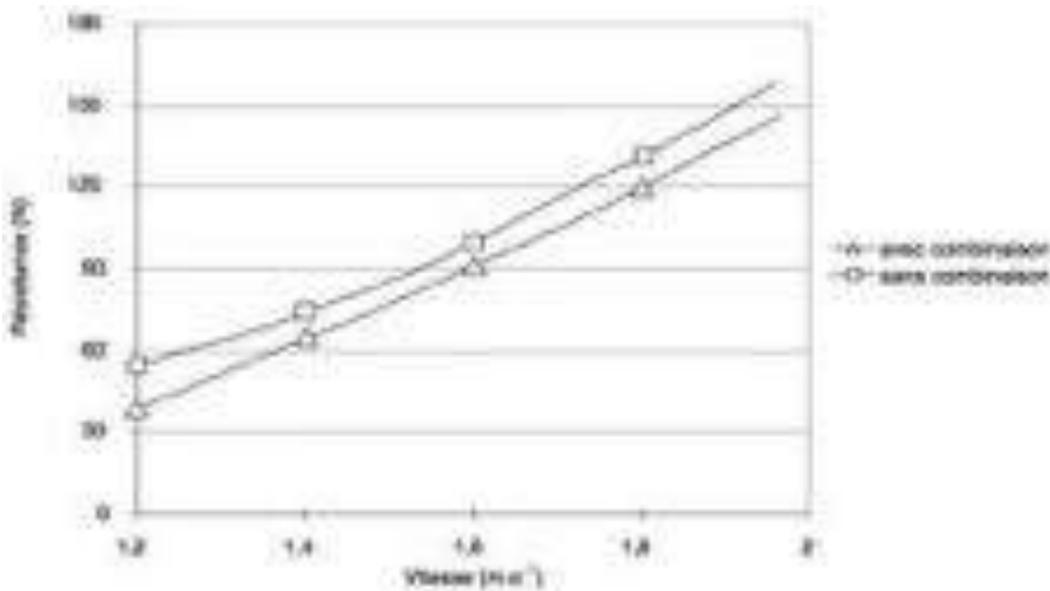
position 1 position 2 position 3

Le tableau suivant donne des valeurs mesurées de la surface S et de la constante K pour trois positions de la tête :

Position de la tête	Position 1	Position 2	Position 3
Surface hachurée S (m^2)	0,376	0,307	0,277
Constante K	185	130	180

d'après <http://ebureau.univ-reims.fr/>

Document 15 : Résistance exercée par l'eau sur le nageur



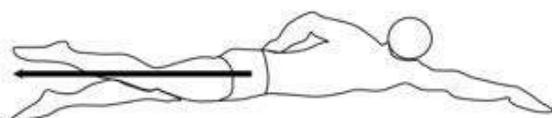
DOCUMENT REPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE

D1 : Tableau à compléter (question C.1.1.)

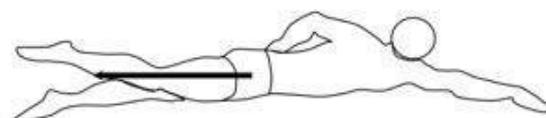
Nageurs	Vitesse (m.s^{-1})	Amplitude (m/cycle)	Fréquence (cycle/min)
Premier niveau	0,866	1,52	34,3
Deuxième niveau	1,13	1,72	39,3
Troisième niveau	1,34	2,63	30,6
Quatrième niveau			

D2 (question C.2.3) :

Représentation sans soucis d'échelle de la résistance de l'eau sur le nageur



.....



.....

PHYSIQUE - CHIMIE - POLYNÉSIE

Durée : 3 heures – Coefficient 4

La calculatrice (conforme à la circulaire N° 99-186 du 16-11-99) est autorisée.

DE LA LAITERIE AU LAIT RADIOACTIF

L'industrie laitière est la deuxième industrie agroalimentaire en France.

Le lait, aliment naturel par excellence, fut de tout temps un symbole de fertilité, de richesse et d'abondance. Chaque année 22,2 milliards de litres de lait sont collectés en France et la consommation moyenne française de lait, sous forme liquide, est de 60 litres par habitant et par an.

Ce sujet propose d'étudier différents points de la chaîne de collecte et de traitement d'un lait ainsi que les conséquences du point de vue radioactif de l'accident de Fukushima sur ce produit.

- Partie A : consommation électrique de la laiterie
(3,25 points).

- Partie B : déplacement d'échantillons de lait à l'aide d'un mini-convoyeur
(7,5 points).

- Partie C : contrôle et analyse des échantillons de lait
(4 points).

- Partie D : radioactivité du lait à la suite de l'accident de Fukushima
(5,25 points).

Le sujet comporte quatre parties A, B, C et D qui sont indépendantes entre elles. Vous respecterez la numérotation des questions et vous rendrez les documents réponses avec votre copie.

Partie A : consommation électrique de la laiterie (3,25 points)

Afin d'aider les exploitations agricoles à réaliser des économies d'énergie, l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), l'institut des élevages et les chambres régionales d'agriculture ont conduit une étude sur les niveaux de consommation d'énergie des bâtiments d'élevage laitier.

Les documents (A1) et (A2) utiles à la réflexion sont présentés en annexe A.

A.1. Équipements électriques présents dans les laiteries

Les équipements électriques sont multiples. L'essentiel de ces équipements est lié au bloc « traite » :

- le tank (ou réservoir) à lait qui permet le refroidissement du lait et son stockage,
- le chauffe-eau,
- l'éclairage du bloc traite,
- les équipements de nettoyage,
- les autres postes...

A.1.1. À partir du document (A1), nommer la grandeur physique à laquelle se rapporte le terme « consommation ».

A.1.2. Donner la relation reliant les grandeurs : puissance P, énergie E mise en jeu durant Δt et en indiquant pour chacune l'unité dans le système international d'unités.

A.1.3. À l'aide des documents (A1) et (A2), calculer la consommation électrique moyenne annuelle du tank ramenée à une vache laitière.

A.2. Refroidissement du lait

Le refroidissement du lait et son stockage ont lieu dans le tank (ou réservoir) à lait. Lorsque la température du lait varie d'une valeur initiale θ_i à une valeur finale θ_f , l'énergie échangée sous forme de chaleur Q par le lait avec le tank est égale à la variation de son énergie interne ΔU . On a la relation suivante :

$$Q = \Delta U = m_{\text{lait}} \cdot C_{\text{lait}} \cdot (\theta_f - \theta_i)$$

A.2.1. Calculer l'énergie échangée sous forme thermique avec le tank pour 300 litres de lait de masse 310 kg quand ils passent de la température initiale θ_i à la température finale θ_f .

Données :

$$\theta_i = 35^\circ\text{C}, \quad \theta_f = 4^\circ\text{C}, \quad C_{\text{lait}} = 3,8 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}, \quad 1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

A.2.2. Calculer la valeur de cette quantité de chaleur en kW.h.

A.2.3. Vérifier que pour une durée de fonctionnement de $\Delta t = 4,0$ h, la puissance mise en jeu est $P = 2,5$ kW.

Partie B : déplacement d'échantillons de lait à l'aide d'un mini-convoyeur (7,5 points)

Après refroidissement et traitements biologiques spécifiques à la conservation, des échantillons de lait sont prélevés afin d'être analysés et contrôlés. Les pots contenant ces échantillons sont déplacés à l'aide d'un tapis roulant appelé mini-convoyeur (voir **document (B1) de l'annexe B**).

Une gamme de mini-convoyeurs développée afin de proposer une solution immédiate au transport de petits produits est présentée sur le **document (B2) de l'annexe B**.

L'appareil utilisé dans ce bâtiment a pour référence : FR 40-160.

B.1. Analyse électrique

Des moteurs à courant continu équipent les mini-convoyeurs et assurent des performances optimales.

B.1.1. À partir du **document (B2)**, préciser la valeur de la tension d'alimentation U pour le mini-convoyeur installé, et celle de la puissance P absorbée par le moteur.

B.1.2. Pour le type de moteur utilisé, donner la relation liant les grandeurs P et U précédentes, à l'intensité I du courant. Indiquer leurs unités dans le système international.

B.1.3 Calculer la valeur de l'intensité I du courant.

B.2. Analyse énergétique

Le moteur électrique est un convertisseur d'énergie.

Le **document-réponse (DR1)**, présente le diagramme de la chaîne énergétique du moteur électrique.

B.2.1. Compléter le **document-réponse (DR1)**, à rendre avec la copie, en précisant sur le diagramme de la chaîne énergétique, les types d'énergie mis en jeu.

B.2.2. Le rendement $\eta = \frac{P_{méca}}{P_{élec}}$ de ce type de moteur est de 95 %. Exprimer puis calculer la puissance mécanique $P_{méca}$ disponible.

B.3. Mise en mouvement de la bande du tapis roulant du mini-convoyeur.

La bande du tapis roulant est mise en mouvement par le moteur électrique précédent.

B.3.1. En utilisant le **document (B2)**, pour une charge de 30 N, indiquer la valeur v de la vitesse linéaire du tapis.

B.3.2. Calculer la valeur de cette vitesse en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Le tapis est entraîné par des galets de rayon $R = 2,0$ cm tournant à la vitesse angulaire ω .

B.3.3. Exprimer ω en fonction de v et de R , puis calculer sa valeur.

B.4. Analyse mécanique

Un pot contenant l'échantillon de lait est présent sur ce tapis. Le tapis est incliné conformément au **document (B3) de l'annexe B**.

Dans un premier temps, le tapis est immobile.

B.4.1. Réaliser l'inventaire des forces s'exerçant sur le pot.

Sur le **document-réponse (DR2)**, à rendre avec la copie, représenter ces forces (sans tenir compte de l'échelle).

B.4.2. Quelle relation vectorielle existe-t-il entre ces différentes forces ? Justifier la réponse.

B.5. Gestion des fluides

Les échantillons de lait, non conformes aux analyses, sont stockés dans une cuve.

L'évacuation de ces déchets de lait est réalisée vers une canalisation extérieure par l'intermédiaire d'un tuyau de section $S = 5,00 \times 10^{-4}$ m², placé en bas de la cuve.

Le temps nécessaire à la vidange d'un volume $V = 120$ L est de $\Delta t = 10,0$ minutes.

B.5.1. Exprimer le débit volumique Q_V en fonction de V et Δt , puis le calculer en l'exprimant en L. min⁻¹, puis en m³. s⁻¹.

B.5.2. Exprimer la vitesse d'évacuation du lait en sortie du tuyau, notée v_{lait} , puis la calculer en m. s⁻¹

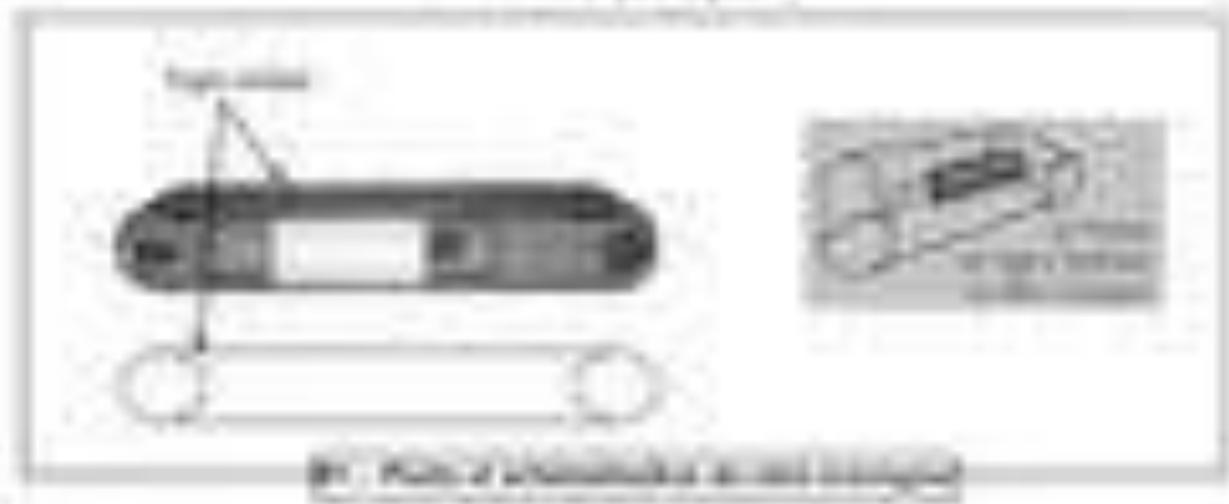
Quand la cuve est pleine, la hauteur de lait est de 1,50 m.

B.5.3. Citer le principe fondamental de l'hydrostatique permettant d'exprimer la variation de pression ΔP entre le haut et le bas de la cuve, en fonction de la masse volumique du lait ρ_{lait} , de la hauteur de lait h_{lait} et de l'intensité de la pesanteur g .

Calculer cette variation de pression ΔP .

Données :	$\rho_{\text{lait}} = 1,03 \times 10^3$ kg. m ⁻³	$g = 9,80$ m. s ⁻²
-----------	---	-------------------------------

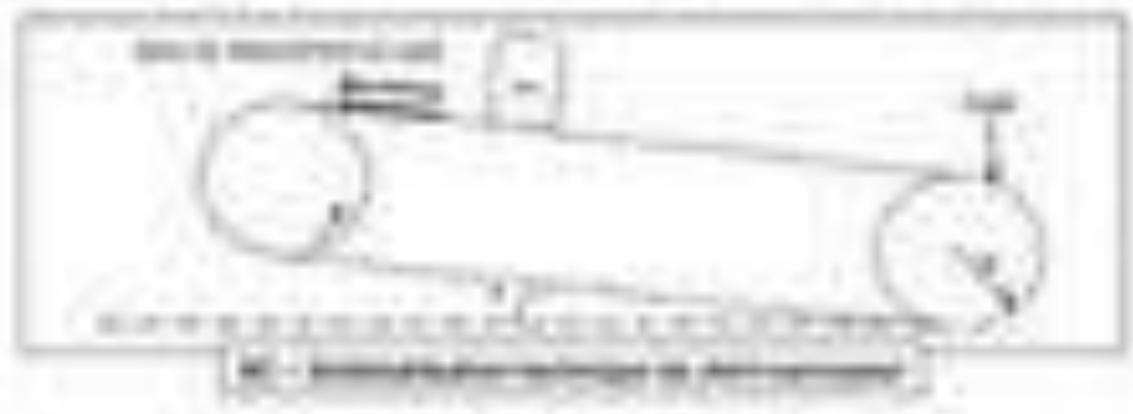
Annexe 28-B : Déplacement d'un bouchon de liège l'extrémité d'un tube pipetteur



Principe de déplacement d'un bouchon de liège

Déplacement	Vitesse (m/s)	Force (N)	Temps (s)				
			100 mm	200 mm	300 mm	400 mm	500 mm
100 mm	0,1	0,1	10	20	30	40	50
200 mm	0,1	0,1	20	40	60	80	100
300 mm	0,1	0,1	30	60	90	120	150
400 mm	0,1	0,1	40	80	120	160	200
500 mm	0,1	0,1	50	100	150	200	250
100 mm	0,2	0,2	5	10	15	20	25
200 mm	0,2	0,2	10	20	30	40	50
300 mm	0,2	0,2	15	30	45	60	75
400 mm	0,2	0,2	20	40	60	80	100
500 mm	0,2	0,2	25	50	75	100	125

Temps de déplacement d'un bouchon de liège



Mechanism of pipette tip displacement

Partie C : contrôle et analyse des échantillons de lait (4 points)

L'état de fraîcheur d'un lait est contrôlé en mesurant son acidité totale en acide lactique. En effet, un lait frais ne contient pas d'acide lactique, mais au cours du temps les bactéries lactiques présentes dans le lait provoquent la transformation d'une partie du lactose en acide lactique. Le lait devient alors de plus en plus acide.

L'acide lactique a pour formule : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$.

Les documents utiles à la réflexion sont présentés en **annexe C**.

C.1. Détermination de la concentration en acide lactique

Un dosage suivi par pH-métrie est réalisé sur un échantillon de lait. Le réactif titrant utilisé est une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}_{(\text{aq})}^+$, $\text{HO}_{(\text{aq})}^-$), de concentration C_b égale à $0,25 \text{ mol. L}^{-1}$.

C.1.1. Donner la définition d'un acide.

C.1.2. À l'aide de la fiche de sécurité de l'hydroxyde de sodium, **document (C1)**, préciser les équipements de protection individuels (E.P.I.) à utiliser pour manipuler ce réactif.

C.1.3. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide lactique et l'hydroxyde de sodium en solution.

Données :

Couples acido-basiques $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}_{(\text{aq})} / \text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COO}_{(\text{aq})}^-$

$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} / \text{HO}_{(\text{aq})}^-$

C.2. Incertitude liée au dosage

Afin de s'assurer de la valeur des résultats obtenus, différents dosages sont réalisés sur le même échantillon.

Les mesures de la concentration C en acide lactique trouvées expérimentalement figurent dans le **document (C2)**.

On cherche à donner un encadrement de la valeur de la concentration en acide lactique.

C.2.1. L'étude statistique des résultats est réalisée à l'aide d'un tableur.

À partir du **document (C3)**, donner :

- la valeur moyenne de la concentration, \bar{C}
- la valeur σ de l'écart-type.

L'incertitude associée au mesurage est notée $U(C)$. C'est une grandeur définissant un intervalle autour du résultat de mesurage. Elle est associée à un niveau de confiance. Elle s'exprime sous la forme :

$$U(C) = t(n, x\%) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

avec n le nombre de mesures et $t(n, x\%)$ coefficient de Student.

C.2.2. À l'aide du **document (C4)**, déterminer la valeur de $t(n, x\%)$ pour le nombre n de mesures et un niveau de confiance de 95 %.

C.2.3. En déduire la valeur $U(C)$ de l'incertitude associée au mesurage.

L'écriture du résultat de la mesure est :

$$C = \bar{C} \pm U(C)$$

C.2.4. En déduire l'écriture du résultat de la concentration C en précisant l'unité et le niveau de confiance de l'intervalle estimé.

ANNEXE C : Contrôle et analyse des schématisés de rail

Éléments		Caractéristiques	
Schématisé	Forme	Norme	
	Matériau	Norme	
	État de surface	Norme	

Note : Les schématisés de rail sont classés en fonction de leur état de surface.
 Les schématisés de rail sont classés en fonction de leur état de surface.
 Les schématisés de rail sont classés en fonction de leur état de surface.
 Les schématisés de rail sont classés en fonction de leur état de surface.
 Les schématisés de rail sont classés en fonction de leur état de surface.
 Les schématisés de rail sont classés en fonction de leur état de surface.

ET - Évaluation de la qualité technologique des schématisés de rail

Éléments	Forme	Matériau	État de surface	Norme							
<p>ET - Évaluation technologique des schématisés de rail</p>											

Éléments	Forme	Matériau	État de surface	Norme						
<p>ET - Évaluation technologique des schématisés de rail</p>										

Nombre de mesures	Intervalle de confiance		
	80%	90%	95%
2	2,92	4,30	6,98
3	2,35	3,08	4,54
4	2,13	2,78	3,75
5	2,02	2,67	3,48
6	1,94	2,58	3,30
7	1,89	2,52	3,18
8	1,86	2,48	3,10
9	1,83	2,45	3,05
10	1,81	2,43	3,01
12	1,78	2,39	2,95
14	1,76	2,36	2,91
15	1,75	2,35	2,89
20	1,72	2,32	2,85

C4 – Valeurs du coefficient de Student $t_{p,n-1}$

Partie D : radioactivité du lait à la suite de l'accident de Fukushima (5,25 points)

D.1. Exploitation d'un article publié sur Internet

Le **document (D1)** présenté en annexe D, est extrait d'un site Internet ; il traite des conséquences de l'accident de Fukushima sur le lait produit dans d'autres régions du monde.

D.1.1. Le **document (D1)**, concerne un noyau radioactif. Donner son nom et sa notation symbolique, en utilisant le **document (D2)** présenté en annexe D.

D.1.2. Définir la notion d'isotopie. À l'aide du **document (D2)**, présentant différents nucléides, donner les différents isotopes de l'iode I.

D.2. L'iode 131

L'iode 131 est radioactif β^- .

D.2.1. Donner la notation symbolique et le nom de la particule β^- .

D.2.2. En utilisant le **document (D2)**, écrire l'équation de désintégration de l'iode 131 et préciser la notation symbolique du noyau fils obtenu.

D.3. Évolution au cours du temps

D.3.1. Donner la définition de la demi-vie $t_{1/2}$ (également noté T).

D.3.2. À partir du **document (D1)**, indiquer la valeur de la demi-vie de l'iode 131.

D.3.3. Le **document-réponse (DR3)**, à rendre avec la copie, représente la courbe de décroissance radioactive de l'iode 131, pour un litre de lait. Indiquer sur ce document :

- le nom et le symbole de la grandeur exprimée en becquerel,
- les durées $t_{1/2}$, $2t_{1/2}$, $3t_{1/2}$ (durées également notées T, 2 T et 3 T).

D.3.4. Dédurre de ce graphe, ou d'un raisonnement, la valeur de l'ordonnée exprimée en becquerels, mesurée au bout de 32 jours.

D.4. Absorption du rayonnement par l'organisme humain

Une partie du rayonnement peut être absorbée par l'organisme humain.

La dose d'énergie absorbée D est égale à :

$$D = \frac{E}{m}$$

Avec :

E : énergie transférée en joules (J)

m : masse de matière irradiée (kg)

D : dose d'énergie absorbée

D.4.1. Citer l'unité de mesure de la dose d'énergie absorbée D.

Pour un litre de lait absorbé, un enfant de masse $m = 10$ kg reçoit une énergie $E = 0,0010$ J.

D.4.2. Calculer la dose d'énergie D absorbée par cet enfant.

D.4.3. Citer un risque lié pour l'organisme humain lié à la radioactivité.

ANNEXE 4 - Informations à destination des candidats
Présentation



Le candidat doit être en mesure de démontrer ses connaissances et ses compétences en matière de biotechnologies. Il doit être capable de résoudre des problèmes et de travailler en équipe. Le candidat doit également être capable de communiquer ses idées et ses résultats.

Le candidat doit être capable de travailler en équipe et de communiquer ses idées et ses résultats. Il doit également être capable de résoudre des problèmes et de travailler en équipe.

Le candidat doit être capable de travailler en équipe et de communiquer ses idées et ses résultats. Il doit également être capable de résoudre des problèmes et de travailler en équipe.

Le candidat doit être capable de travailler en équipe et de communiquer ses idées et ses résultats. Il doit également être capable de résoudre des problèmes et de travailler en équipe.

Le candidat doit être capable de travailler en équipe et de communiquer ses idées et ses résultats. Il doit également être capable de résoudre des problèmes et de travailler en équipe.

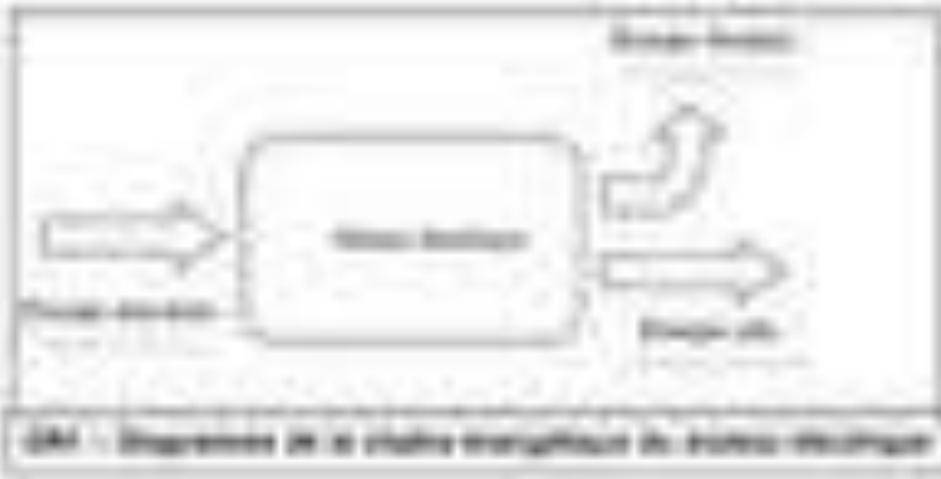
ANNEXE 5 - Informations à destination des candidats

Présentation

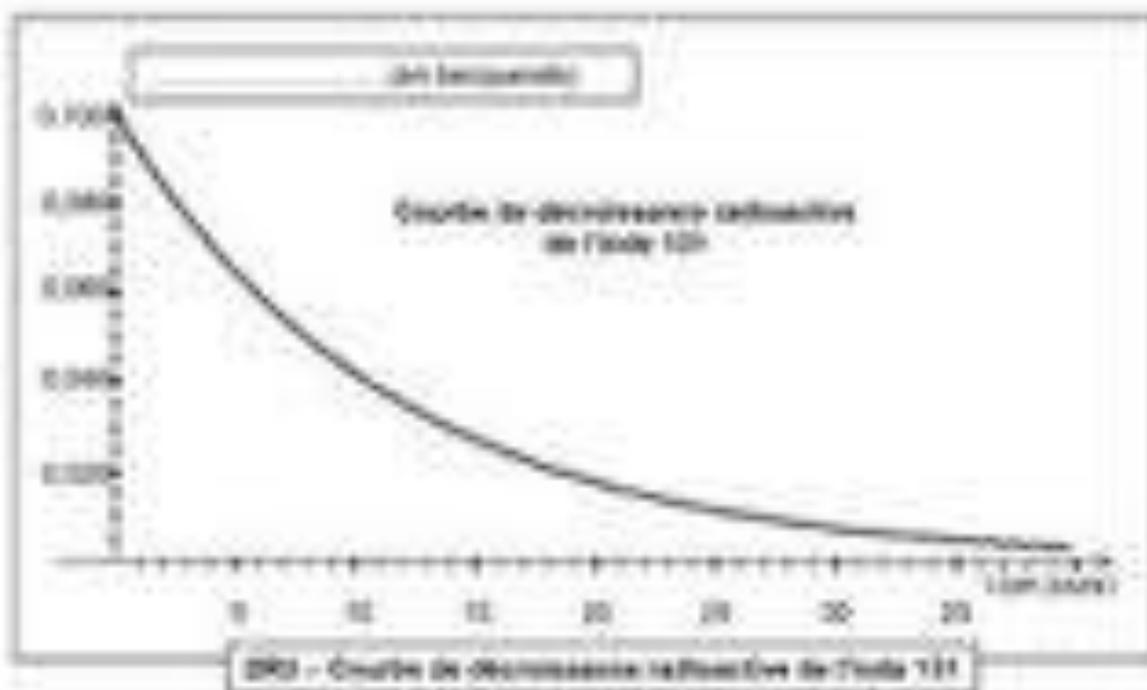
Le candidat doit être capable de travailler en équipe et de communiquer ses idées et ses résultats. Il doit également être capable de résoudre des problèmes et de travailler en équipe.

DOCUMENT A3P004

A reporter pour LA 0348



DOCUMENT-RÉPONSE
À RENDRE AVEC LA COPIE



CHIMIE - BIOCHIMIE - SCIENCES DU VIVANT - MÉTROPOLE

(corrigé p.167)

Coefficient de cette sous-épreuve : 4

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

L'évaluation tiendra compte de la qualité de l'expression et de la communication

Les perturbateurs endocriniens : Etude des effets du bisphénol A (BPA) sur la reproduction

Début 2013, l'Organisation Mondiale de la Santé a publié un rapport sur les perturbateurs endocriniens, dans lequel elle évalue l'impact de ces produits chimiques sur la santé publique. Le nombre de pathologies liées à une dérégulation du système hormonal augmente depuis vingt ans. L'implication de ces molécules dans ces pathologies est suspectée. (Source : *La Recherche*, juin 2013)

Partie I –

Communication hormonale et perturbateur endocrinien (8 points)

L'étude de la communication hormonale permet de comprendre les étapes susceptibles d'être affectées par le bisphénol A (BPA). L'étude est limitée à deux hormones de la reproduction, l'hormone lutéinisante (LH) et l'œstradiol.

QUESTIONS :

A l'aide des **documents A et B** et des connaissances acquises lors de la formation, répondre aux questions suivantes :

1.1. Décrire les étapes de la communication hormonale, de la cellule endocrine sécrétrice à l'effet biologique observé.

1.2. Dans le **document A**, une des cellules est insensible aux 2 hormones étudiées. Expliquer cette insensibilité.

1.3. Identifier sur les formules de l'œstradiol et de la sous-unité α de la LH les fonctions chimiques signalées par les flèches repérées de A à D.

1.4. Indiquer la signification des symboles \blacktriangle et \triangle sur la molécule de l'œstradiol.

1.5. Sur la sous-unité α de la LH, identifier le(s) numéro(s) du (des) atome(s) de carbone asymétrique(s).

1.6. Choisir parmi les propositions A et B du **document C** celle qui modélise au mieux :

- la molécule d'œstradiol,
- la molécule de BPA.

Justifier les choix.

1.7. Expliquer pourquoi, des deux hormones étudiées, la voie faisant intervenir l'œstradiol est affectée par le BPA.

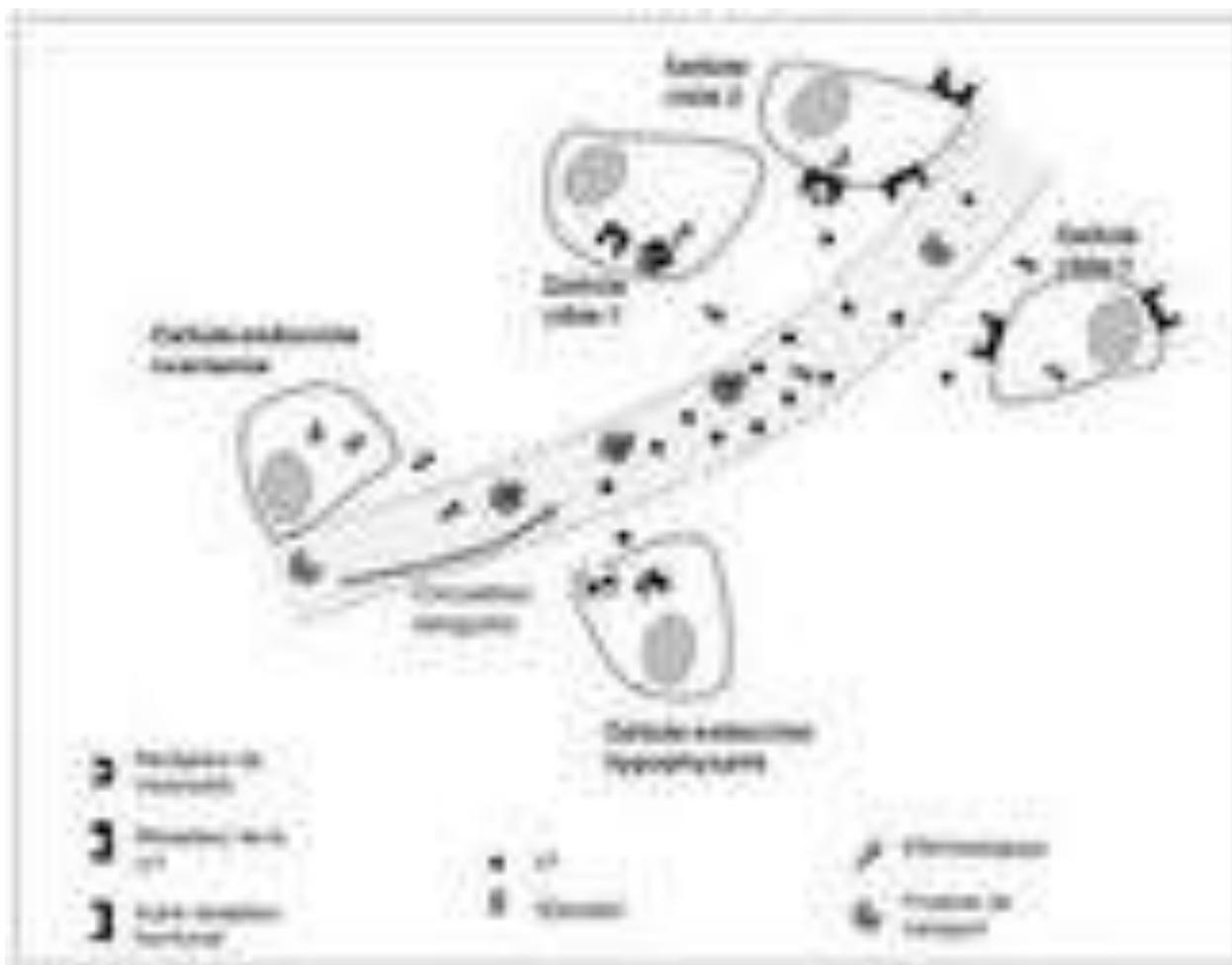
DOCUMENTS :

Document A : mécanisme d'action des hormones

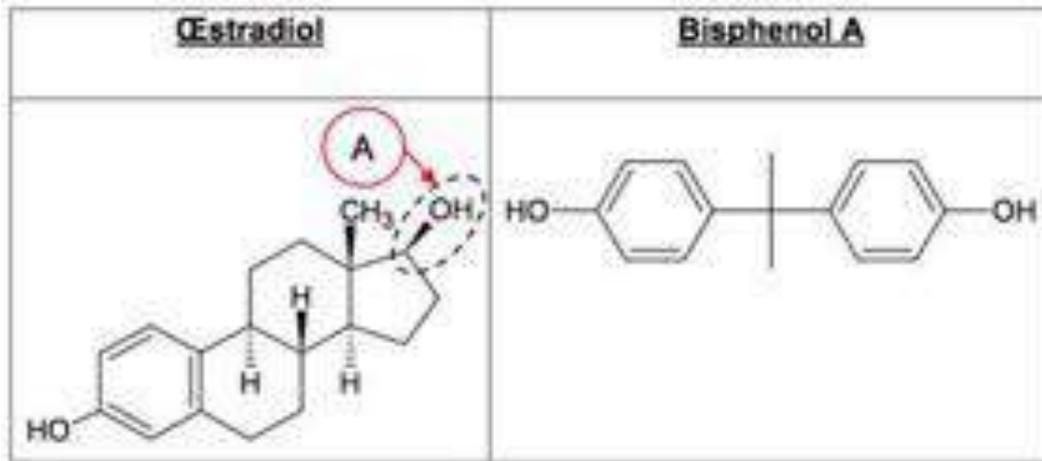
Document B : structure de l'œstradiol, du BPA et de la sous-unité α de la LH

Document C : propositions de modélisation

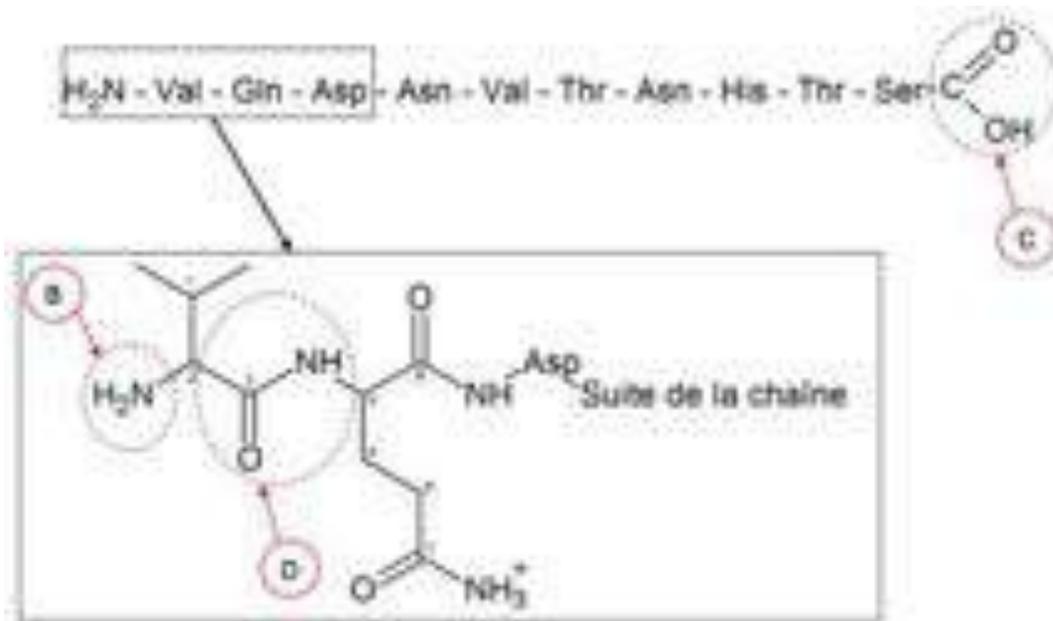
Document A : mécanisme d'action des hormones



Document B : structures de l'œstradiol, du BPA, de la sous-unité α de la LH



Sous-unité α de l'hormone lutéinisante LH



Les numéros de 1 à 8 désignent des atomes de carbone.

Document C : propositions de modélisation

	Proposition A	Proposition B
Modèle		
Représentation	<p> : région hydrophobe : région hydrophile </p>	

Partie II –**Etude des effets du bisphénol A (BPA) sur la reproduction (12 points)**

On cherche à montrer que le BPA est non seulement un perturbateur endocrinien dans l'organisme, mais qu'il peut être aussi à l'origine de perturbations au niveau d'autres mécanismes de la reproduction sexuée.

QUESTIONS :

À l'aide des **documents D à F** et des connaissances acquises lors de la formation, répondre aux questions suivantes.

Etude des effets du BPA sur la sensibilité de l'hypophyse à la GnRH (expérience historique)

- 2.1. Relever la concentration plasmatique de LH avant injection de GnRH.
- 2.2. Décrire les résultats présentés dans le **document E** et conclure sur le rôle de la GnRH.
- 2.3. Déterminer les conséquences du traitement au BPA.
- 2.4. Proposer à quel niveau de l'axe gonadotrope (ou axe hypothalamo-hypophysaire) a lieu l'action du BPA. Justifier la réponse.

Etude des effets du BPA sur la méiose

Une équipe de l'université de Barcelone a mené des travaux de recherche sur les effets in vitro du BPA sur des ovocytes humains. Leurs résultats révèlent que 27% des ovocytes incubés avec du BPA présentent des anomalies.

Les figures du **document F** présentent différentes étapes de la méiose d'une cellule animale ($2n = 4$).

- 2.5. Associer chaque étape présentée (a à f) à la première ou à la deuxième division de méiose.
- 2.6. Préciser la ou les étape(s) dans lesquelles les cellules sont diploïdes.
- 2.7. Classer les figures dans l'ordre chronologique de la méiose en recopiant les lettres sur la copie.

Des résultats de recherche semblent montrer que le BPA augmente le nombre de crossing-over en prophase I. Cela pourrait se traduire par un nombre plus élevé de non disjonction de paires de chromosomes lors de l'anaphase I.

- 2.8. Sur le modèle du **document F**, schématiser sur la copie les gamètes obtenus à la fin de la méiose dans le cas où l'anaphase I est perturbée par la présence de BPA.

2.9. Indiquer les conséquences possibles sur le contenu chromosomique de la cellule obtenue après fécondation de ces gamètes par un gamète normal.

2.10. Rédiger, en une cinquantaine de mots, une synthèse résumant les différents effets du BPA sur la reproduction.

DOCUMENTS :

Document D : protocole de l'expérience : injection de GnRH sans ou avec traitement au BPA

Document E : évolution des concentrations plasmatiques de LH avant et après injection de GnRH chez les brebis non traitées ou traitées au BPA.

Document F : cellules issues des étapes de la méiose d'une cellule animale ($2n = 4$)

Document D :

Protocole de l'expérience : injection de GnRH avec ou sans traitement au BPA

- L'expérience est menée sur des brebis stérilisées par ablation des ovaires.

- Etape préparatoire : injections d'œstradiol quelques heures avant l'expérience (les concentrations plasmatiques en œstradiol sont contrôlées et restent faibles).

- Les brebis sont réparties en deux lots :

Lot 1 : brebis non traitées (injection d'eau physiologique)	Lot 2 : brebis traitées par injection de BPA
Injection par voie intramusculaire d'eau physiologique, 2 fois par semaine pendant 8 semaines.	Injection par voie intramusculaire de BPA à la dose de 3.5 mg par kg de masse corporelle, 2 fois par semaine pendant 8 semaines.
La 8 ^e semaine, injection de GnRH à 10,5 ng par kg de masse corporelle	La 8 ^e semaine, injection de GnRH à 10,5 ng par kg de masse corporelle

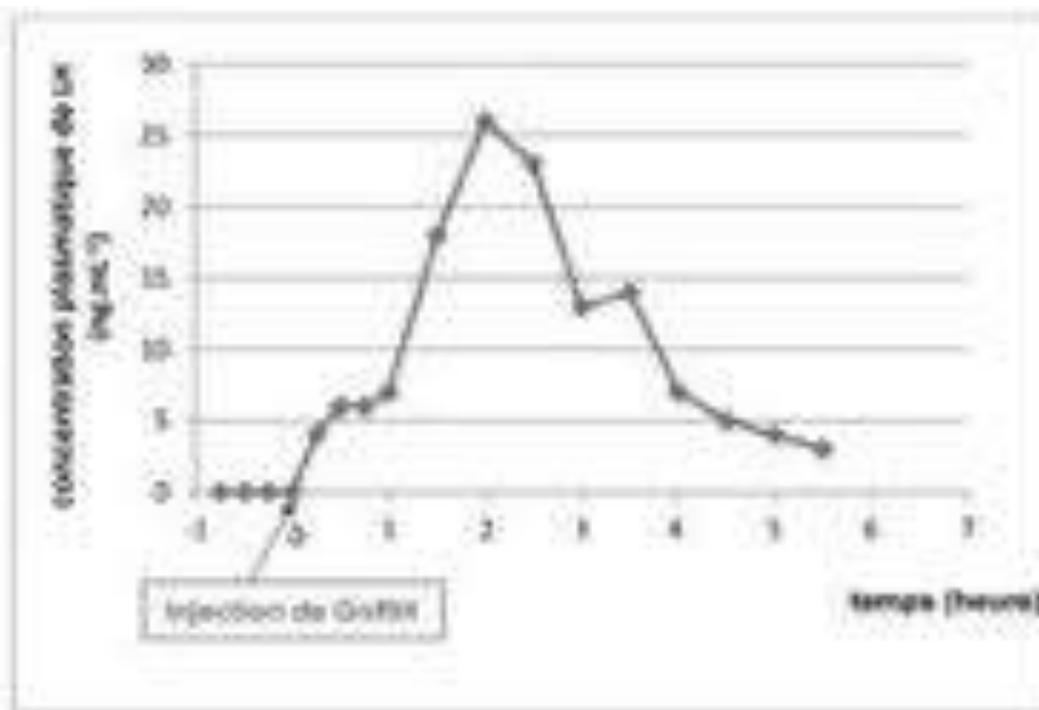
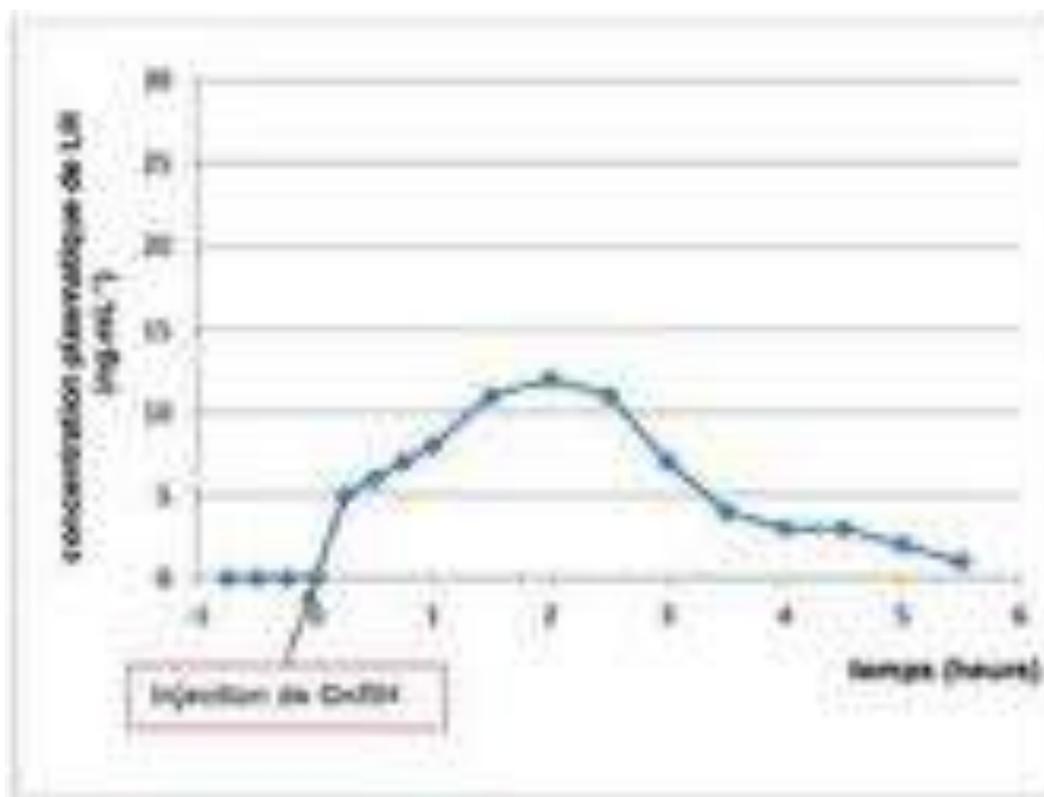
- Pendant les 45 min précédant l'injection de GnRH : un prélèvement sanguin est effectué toutes les 15 min.

- Après l'injection de GnRH : un prélèvement sanguin est effectué toutes les 15 min pendant 1 h, puis toutes les 30 min pendant 5 h.

- La LH plasmatique est dosée dans chaque prélèvement et les résultats sont présentés dans le **document E**.

Document E :

Evolution des concentrations plasmatiques de LH avant et après injection de GnRH chez les brebis non traitées ou traitées au BPA

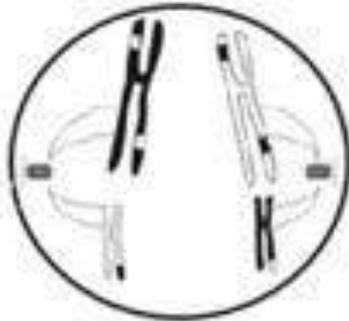
Lot 1 : brebis non traitées**Lot 2 : brebis traitées au Bisphénol A**

Document F :

Cellules issues des étapes de la méiose d'une cellule animale ($2n = 4$)



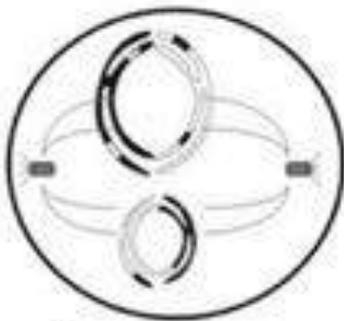
a



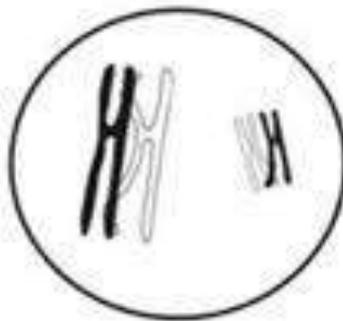
b



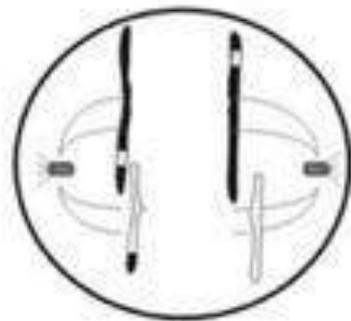
c



d



e



f

BIOTECHNOLOGIES - MÉTROPOLE (corrigé p.169)

*Durée : 2 heures – Coefficient de la sous-épreuve : 4
L'usage de la calculatrice est autorisé*

**OPTIMISATION D'UN PROCESSUS DE FERMENTATION D'UN
RÉSIDU DE L'INDUSTRIE CÉRÉALIÈRE : LE SON DE BLÉ**

Une entreprise souhaite valoriser le son de blé, un des produits obtenu lors de l'extraction de la farine du grain de blé. Le son de blé subit diverses transformations qui aboutissent à un extrait liquide : le sirop de son de blé. Ce sirop riche en glucides permet par fermentation d'obtenir de l'acide lactique capable de polymériser en acide polylactique (P.L.A.). Ce bio-polymère permet de fabriquer des emballages biodégradables.

Le laboratoire de recherche et développement de l'entreprise souhaite optimiser la production d'acide lactique en fermenteur à partir des glucides du sirop de son de blé.

Le laboratoire se donne trois objectifs :

- choisir une souche bactérienne capable d'utiliser les glucides présents dans le sirop de son de blé ;
- optimiser la production d'acide lactique par la souche sélectionnée ;
- construire une souche génétiquement modifiée productrice d'acide D-lactique.

**1. CHOIX D'UNE SOUCHE PRODUCTRICE D'ACIDE LACTIQUE
CAPABLE D'UTILISER LES GLUCIDES DU SIROP DE SON DE BLÉ****1.1. Identification des glucides présents dans le sirop de son de blé**

Afin d'identifier les glucides présents dans le sirop de son de blé, une chromatographie sur couche mince (CCM) est réalisée.

Q1. Interpréter les résultats du chromatogramme fourni dans le **document 1**.

Q2. Tous les glucides présents dans le sirop de son de blé ne sont pas identifiables par cette CCM. Proposer une adaptation du protocole afin d'identifier tous les glucides présents.

**1.2. Identification de souches capables de fermenter les glucides
présents dans le sirop de son de blé et de produire de l'acide lactique**

Le laboratoire dispose de plusieurs souches de *Lactobacillus* productrices d'acide lactique. La fermentation des glucides pour chaque souche est étudiée grâce à une micro-galerie. Un extrait de la fiche technique de cette micro-galerie ainsi que les résultats obtenus sont présentés dans le **document 2**.

Q3. A partir de l'analyse du document, expliquer le principe de lecture d'une cupule positive et préciser sa couleur.

Q4. A partir de la réponse à la question **Q1** et des résultats fournis dans le **document 2**, argumenter le choix de la souche la plus adaptée à la production d'acide lactique à partir des glucides présents dans le sirop de son de blé.

2. OPTIMISATION DE LA PRODUCTION D'ACIDE LACTIQUE

Afin de suivre la production d'acide lactique produit au cours de la fermentation, un dosage d'acide lactique est réalisé selon la fiche technique fournie dans le **document 3**.

2.1. Dosage de l'acide lactique

La fermentation produit deux formes d'acide lactique : l'acide L-lactique et l'acide D-lactique.

Q5. Repérer dans le **document 3** ce qui permet d'affirmer que le coffret de dosage choisi est adapté au dosage de ces deux formes.

Q6. Expliquer l'évolution de l'absorbance à 340 nm.

Q7. Expliquer ce qui est mesuré par chacune des absorbances A_1 , A_2 et A_3 de l'essai.

Q8. Calculer le volume de milieu réactionnel V_{MR} lors de la lecture de A_3 .

Q9. Etablir l'équation aux unités et aux valeurs numériques de $\rho_{(ac. lactique ; \text{échantillon})}$.

Vérifier, par le calcul, que $\rho_{(ac. lactique ; \text{échantillon})} = 5,6 \text{ g.L}^{-1}$.

Données : $\Delta A_{ac. lactique total} = \Delta A_{D-ac. lactique} + \Delta A_{L-ac. lactique} = 0,344$
Facteur de dilution : $Fd = 50$

2.2. Choix du milieu de culture adapté à la production d'acide lactique

Afin d'optimiser la production d'acide lactique à moindre coût, la souche de *Lactobacillus* choisie est cultivée dans deux milieux A et B dérivés du milieu MRS additionné des glucides du sirop de son de blé (présentés dans le **document 4**).

Les sources d'azote présentes dans les milieux de culture comme les peptones, les extraits de levure et les extraits de viande, sont des ingrédients coûteux pour les industriels. Les éléments minéraux le sont beaucoup moins.

L'entreprise choisit le milieu B pour la production d'acide lactique.

Q10. Argumenter ce choix à l'aide du **document 4**.

3. CONSTRUCTION D'UN *LACTOBACILLUS* GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉ PRODUCTEUR D'ACIDE D-LACTIQUE

Afin de produire des bio-polymères de P.L.A. plus résistants, il est préférable d'utiliser la forme D de l'acide lactique.

Pour cela, la souche de *Lactobacillus* choisie a été modifiée génétiquement : le gène codant la L-LDH a été inactivé puis un plasmide noté pD-LDH contenant le gène D-LDH a été introduit dans cette souche.

Q11. Schématiser et annoter les deux étapes décrites ci-dessus permettant d'obtenir la souche génétiquement modifiée à partir de la souche sauvage de *Lactobacillus*.

Le technicien veut vérifier l'identité du plasmide introduit dans la souche de *Lactobacillus*. Pour cela, il extrait le plasmide et réalise une digestion enzymatique suivie d'une électrophorèse en gel d'agarose.

Le **document 5** présente la carte de restriction du plasmide pD-LDH ainsi que les résultats de la migration électrophorétique après coupure du plasmide extrait par les enzymes de restriction *BamH1* et *Pst1*.

Q12. Déterminer la taille approximative des fragments d'ADN obtenus après coupure par les enzymes de restriction.

Q13. Démontrer que le plasmide extrait correspond au plasmide pD-LDH.

SYNTHÈSE

Q14. Rédiger une synthèse regroupant l'ensemble des éléments permettant une production optimale, à moindre coût d'acide D-lactique à partir du sirop de son de blé.

Q15. Proposer un avantage de fabriquer des emballages à partir d'un bio-polymère de l'acide lactique.

DOCUMENT 1 : Chromatographie sur couche mince du sirop de son de blé

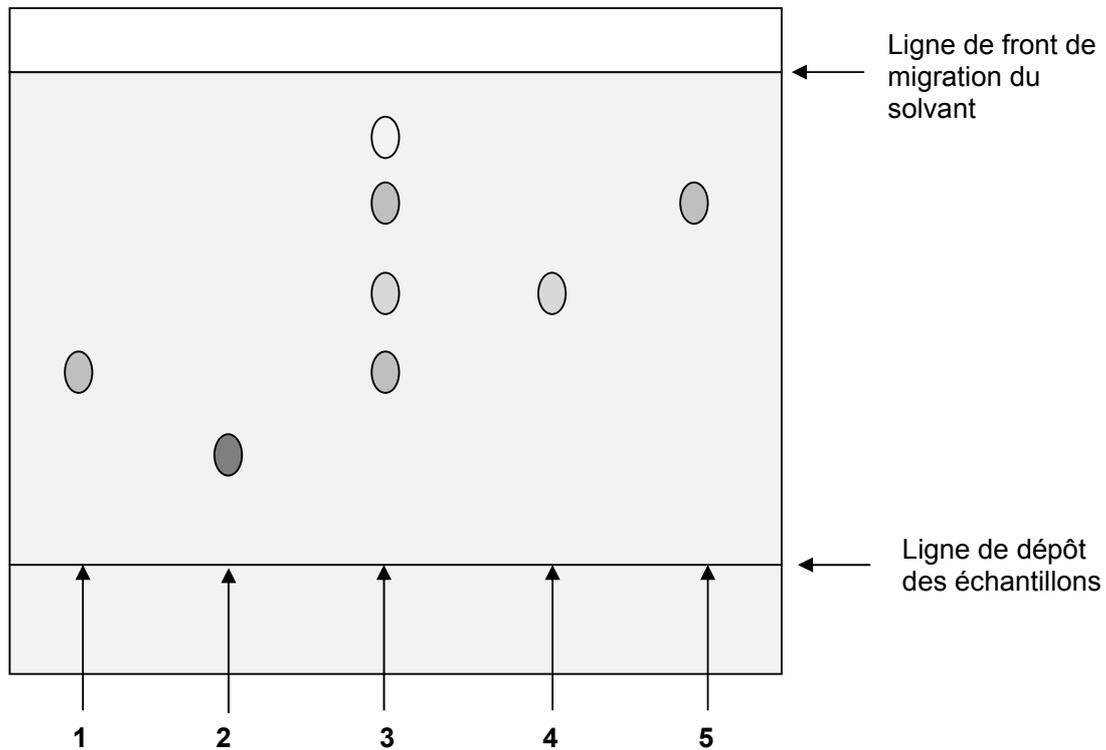
Principe

La chromatographie sur couche mince (CCM) est une méthode de séparation qui permet l'identification des différents constituants d'un mélange.

Cette technique repose sur la différence de solubilité d'une substance dans deux phases non miscibles :

- la phase stationnaire, liée au support adsorbant ; c'est une couche de silice hydratée déposée sur une feuille d'aluminium ;
- la phase mobile constituée par le solvant ; le solvant est choisi pour son aptitude à solubiliser sélectivement les constituants du mélange sans réagir avec eux.

Résultats obtenus pour le sirop de son de blé



Nature des dépôts :

1. Glucose
2. Maltose
3. Echantillon de sirop de son de blé
4. Arabinose
5. Xylose

DOCUMENT 2 : Identification de la souche capable d'utiliser les glucides du son de blé

Extrait de la fiche technique de la micro-galerie « API 50 CHL Medium »

Principe : Le microorganisme à tester est mis en suspension dans le milieu « API 50 CHL Medium » puis inoculé dans chaque tube de la galerie. Chaque tube contient un glucide différent sous forme déshydratée (seule source de carbone). Pendant l'incubation, le catabolisme des glucides conduit à la production d'acides organiques qui provoquent le virage de l'indicateur de pH. Les résultats obtenus constituent le profil biochimique permettant l'identification du microorganisme à l'aide du logiciel d'identification.

Le milieu « API 50 CHL Medium » destiné à l'identification du genre *Lactobacillus* et germes apparentés est prêt à l'emploi.

Il permet l'étude de la fermentation des 49 glucides de la galerie « API 50 CHL Medium ».

Composition du milieu 50 CHL Medium

Polypeptone	10 g
Extrait de levure	5 g
Tween 80	1 mL
Phosphate dipotassique	2 g
Acétate de sodium	5 g
Citrate d'ammonium	2 g
Sulfate de magnésium	0,20 g
Sulfate de manganèse	0,05 g
Bromocrésol pourpre	0,17 g
Eau déminéralisée	qsp* 1000 mL

*qsp : quantité suffisante pour

Zone de virage du bromocrésol pourpre (BCP) :

pH < 5,2 : jaune ; pH > 6,8 : pourpre

Profils de fermentation obtenus après 48 h d'incubation à 35°C

Souches	Arabinose	Glucose	Maltose	Fructose	Sorbitol	Xylose
<i>Lactobacillus curvatus</i>	-	+	+	+	-	-
<i>Lactobacillus bif fermentans</i>	+	+	+	+	-	+
<i>Lactobacillus pentosus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Lactobacillus cellobiosus</i>	+	+	+	+	-	-

Production d'acide lactique obtenue en 24 h à 35°C, pH 5,6

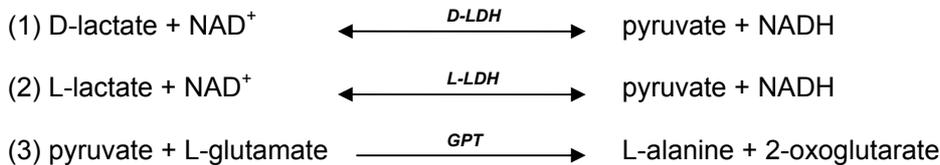
La culture des différentes souches est effectuée en bouillon MRS additionné de sirop de son de blé.

Souches	Production d'acide lactique (en g.L ⁻¹)
<i>Lactobacillus curvatus</i>	1,9
<i>Lactobacillus bif fermentans</i>	5,6
<i>Lactobacillus pentosus</i>	4,8
<i>Lactobacillus cellobiosus</i>	3,2

DOCUMENT 3 : Extrait de la fiche technique du coffret de dosage de l'acide lactiquePrincipe

Le dosage de l'acide lactique dans l'échantillon nécessite que cette molécule soit consommée grâce aux réactions mises en jeu, celles-ci doivent donc être totalement déplacées vers la production de pyruvate (rôle de la réaction 3). Il est nécessaire d'attendre la fin de la réaction pour effectuer le mesurage.

Réactions mises en jeu :



D-LDH : D-lactate deshydrogénase

L-LDH : L-lactate deshydrogénase

GPT : glutamate pyruvate transaminase

L'augmentation de l'absorbance du mélange réactionnel est mesurée à 340 nm.

Le NADH absorbe à 340 nm.

Mode opératoire

Réactifs en quantité suffisante

R1	Tampon pH 10 ; L-glutamate en large excès.
R2	NAD ⁺
R3	GPT
R4	D-LDH
R5	L-LDH

Procédure d'essai : longueur d'onde 340 nm

Volumes en mL	Blanc	Essai
R1	1	1
R2	0,2	0,2
R3	0,02	0,02
Eau	1,0	0,9
Echantillon	0	0,1
Homogénéiser et lire l'absorbance A₁		
R4	0,02	0,02
Homogénéiser et lire l'absorbance A₂ après 45 min		
R5	0,02	0,02
Homogénéiser et lire l'absorbance A₃ après 45 min		

Ajuster le spectrophotomètre au zéro d'absorbance contre de l'eau

Calcul du $\Delta A_{\text{ac. lactique total}}$

$$\Delta A_{\text{ac. lactique total}} = \Delta A_{\text{D-ac. lactique}} + \Delta A_{\text{L-ac. lactique}}$$

avec :

$$\text{pour l'acide D-lactique : } \Delta A_{\text{D-ac. lactique}} = (A_2 - A_1)_{\text{essai}} - (A_2 - A_1)_{\text{blanc}}$$

$$\text{pour l'acide L-lactique : } \Delta A_{\text{L-ac. lactique}} = (A_3 - A_2)_{\text{essai}} - (A_3 - A_2)_{\text{blanc}}$$

Calcul de la concentration massique en acide lactique

$$\rho_{(\text{ac. lactique ; échantillon})} = \frac{\Delta A_{\text{ac. lactique total}}}{\epsilon_{\text{NADH}} \cdot \ell} \times \frac{V_{\text{MR}}}{V_{\text{échantillon}}} \times M_{\text{ac. lactique}} \times Fd$$

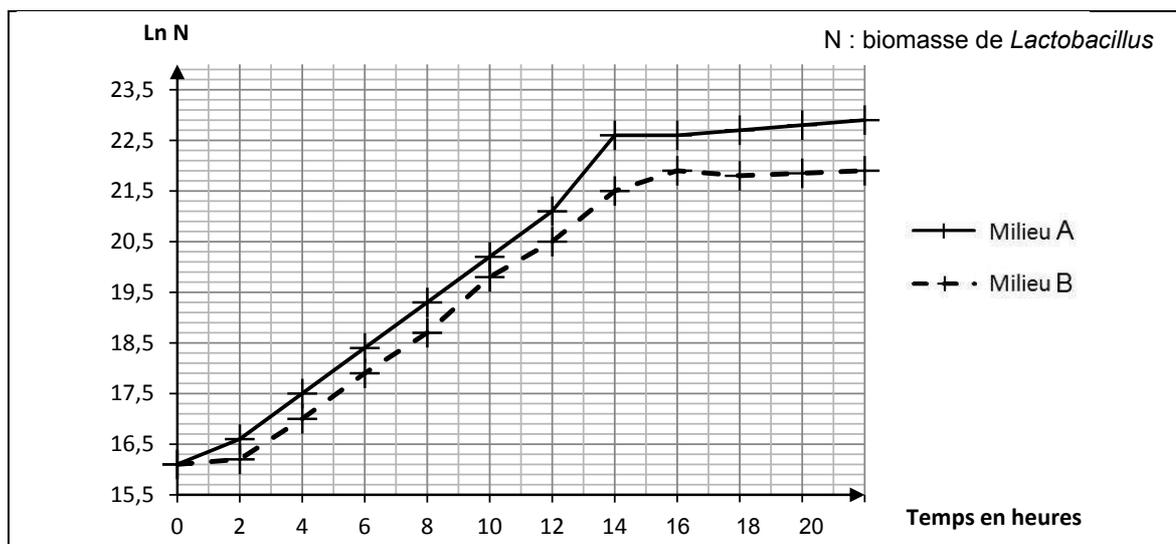
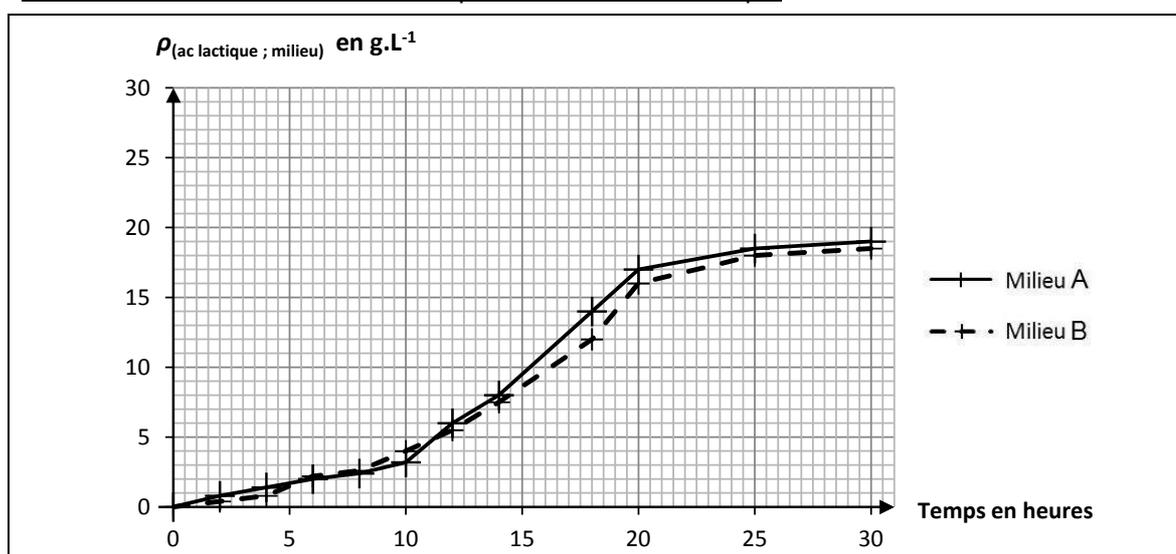
$$\epsilon_{\text{NADH}} = 6300 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$\ell : \text{trajet optique} = 1 \text{ cm}$$

$$V_{\text{MR}} : \text{volume de milieu réactionnel}$$

$$M_{\text{ac. lactique}} = 90,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

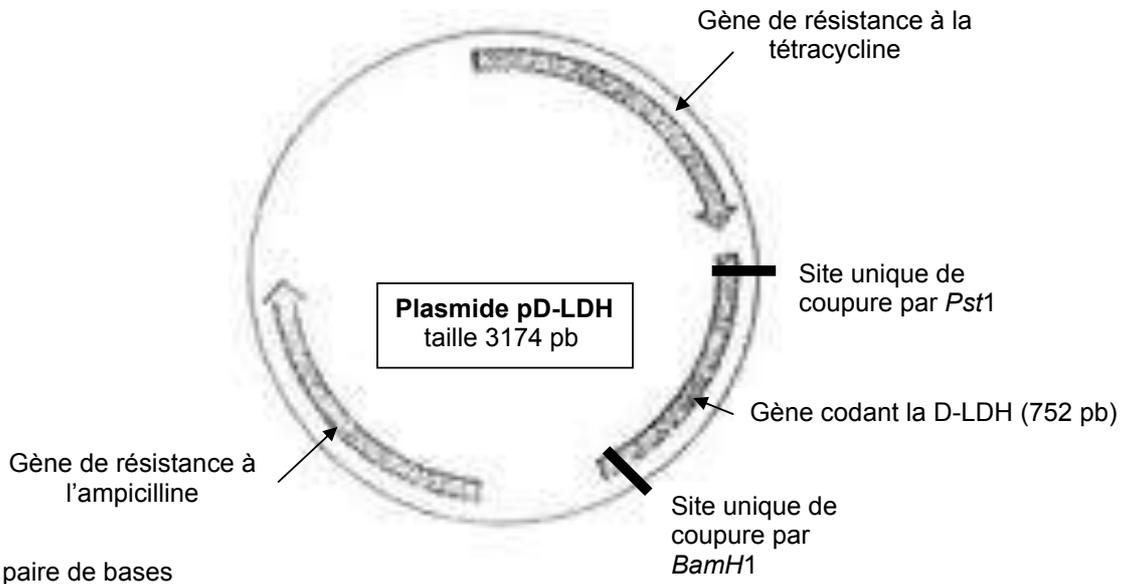
$$Fd : \text{facteur de dilution}$$

DOCUMENT 4 : Productions d'acide lactique dans deux milieux A et BInfluence du milieu de culture sur la croissance bactérienneInfluence du milieu de culture sur la production d'acide lactiqueComposition des milieux A et B en g.L⁻¹

Constituants	Milieu A	Milieu B
Extrait de levure	8,75	5
Peptone de caséine	10	2,5
Extrait de viande	10	2,5
NH ₄ PO ₄	2	0,5
Tween 80	1	1
Phosphate dipotassique	2	2
Citrate de sodium	5	7,5
Phosphate d'ammonium	0,2	3
Sulfate de manganèse	0,05	0,05

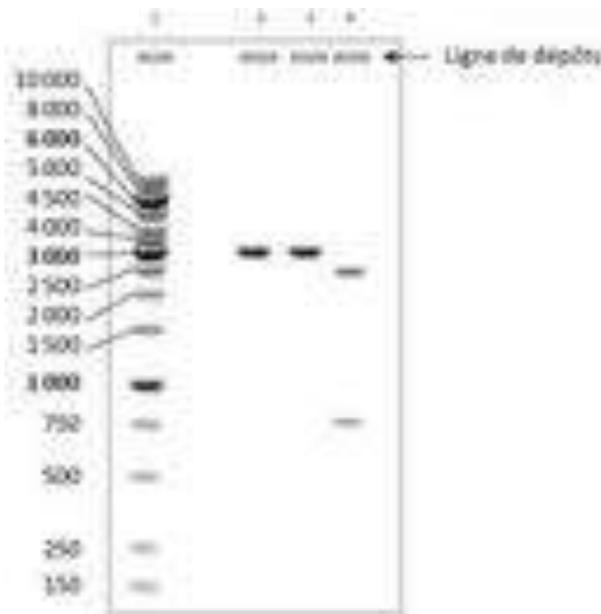
DOCUMENT 5 : Contrôle du plasmide recombinant pD-LDH

Cartographie du plasmide pD-LDH



Electrophorégramme des fragments d'ADN obtenus après coupure du plasmide extrait

L'électrophorèse sur gel d'agarose permet de séparer les fragments d'ADN chargés négativement en fonction de leur masse moléculaire.



- Piste 1 : marqueur de taille en paire de bases
- Piste 2 : plasmide extrait coupé par *Bam*H1
- Piste 3 : plasmide extrait coupé par *Pst*1
- Piste 4 : plasmide extrait coupé par *Bam*H1 et *Pst*1

CHIMIE - BIOCHIMIE - SCIENCES DU VIVANT - POLYNÉSIE

(corrigé p. 171)

*Durée : 2 heures – Coefficient : 4
L'usage de la calculatrice est autorisé*

L'évaluation tiendra compte de la qualité de l'expression et de la communication

La myopathie de Duchenne : une maladie génétique

Partie I : créatine-phosphokinase et ATP (8 points)

Les cellules musculaires nécessitent, pour leur fonction de contraction, une grande quantité de molécules d'ATP.

La myopathie de Duchenne est une pathologie qui se traduit par une dégénérescence progressive des muscles. Ceux-ci s'atrophient peu à peu, perdent leur force et leur volume. Les enzymes normalement présentes dans le muscle se retrouvent dans le sang et peuvent alors être dosées dans le plasma ; c'est le cas de la créatine-phosphokinase, enzyme qui intervient dans une réaction permettant la synthèse de l'ATP.

On cherche à illustrer l'importance du rôle physiologique de la créatine-phosphokinase dans la synthèse de l'ATP, nécessaire à la contraction musculaire.

Créatine-phosphokinase

1.1. Une enzyme est un catalyseur. Proposer une définition du terme catalyseur.

1.2. Citer la catégorie de macromolécules biologiques à laquelle appartient une enzyme.

Le **document A** présente le mécanisme de la transcription, première étape de la synthèse d'une enzyme.

1.3. Reporter sur la copie, les numéros 1 à 4 du **document A** et nommer les légendes qui s'y rapportent.

Formation de l'ATP

L'enzyme créatine-phosphokinase catalyse le couplage entre les deux réactions données dans le **document B**, permettant la formation d'ATP à partir d'ADP.

1.4. Ecrire l'équation résultant du couplage de ces deux réactions.

1.5. Calculer l'enthalpie libre standard de réaction de ce couplage dans les conditions biologiques. Conclure quant à l'intérêt de ce couplage.

Molécule d'ATP

Le **document C** présente la formule de la molécule d'ATP (Adénosine Tri-Phosphate)

1.6. A partir du **document C**, identifier la localisation 5, 6 ou 7 de la liaison mise en jeu pour la transformation de l'ATP en ADP.

L'énergie nécessaire à la contraction musculaire est produite par rupture de cette liaison de la molécule d'ATP en présence d'eau.

1.7. Citer le type de réaction mise en jeu et écrire son équation.

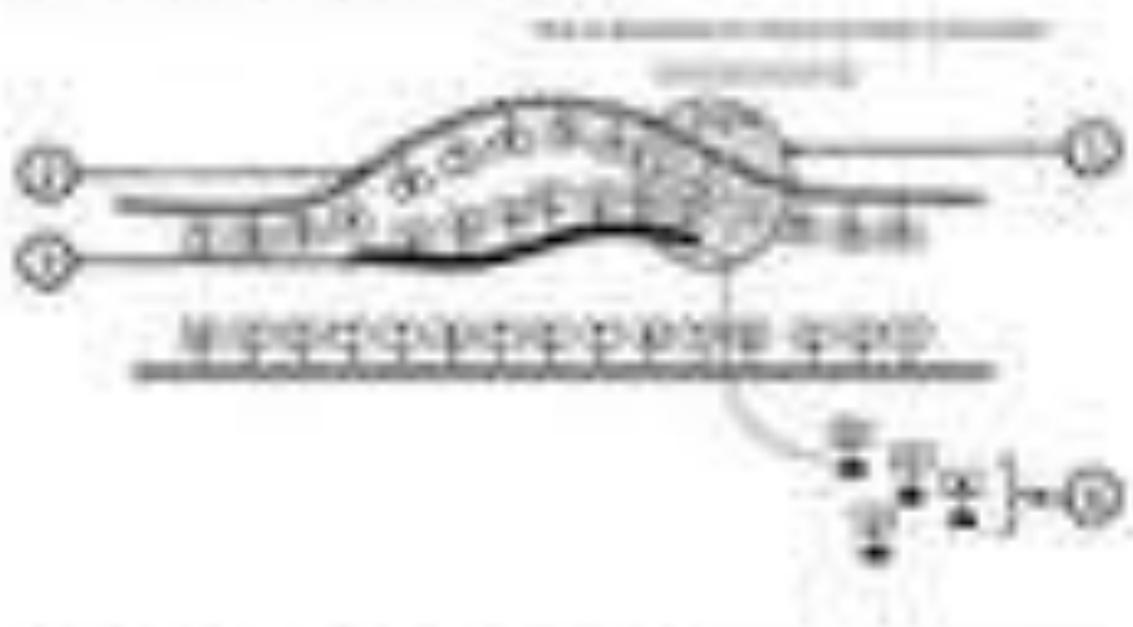
Liste des documents

Document A : schéma du mécanisme de transcription

Document B : enthalpies libres standard de réaction

Document C : molécule d'ATP

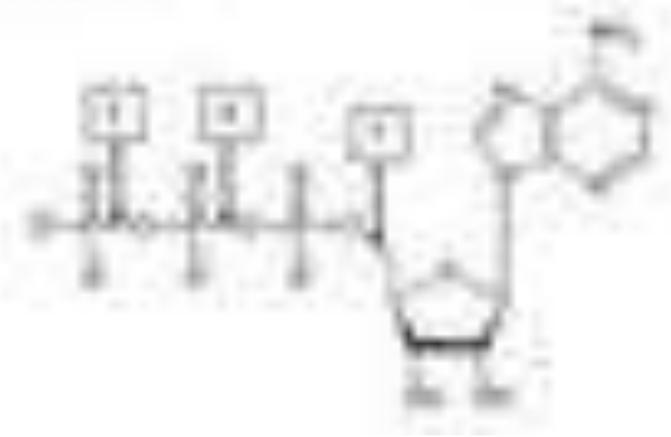
Document 4 : schéma de l'initiation de la transcription



Document 5 : synthèse des bases azotées de l'ADN

	Structure	Principaux sites réactifs de l'ADN lors de la synthèse des bases azotées
(a)	<chem>5'-dGpCpGpTpA-3'</chem>	3'-OH, 5'-phosphate, 2'-OH
(b)	<chem>5'-dGpCpGpT-3'</chem>	3'-OH, 5'-phosphate

Document 6 : schéma d'ADN



Partie II : traitement de la myopathie de Duchenne (12 points)

Les patients atteints de la myopathie de Duchenne sont majoritairement des garçons. Cette maladie est liée à une modification d'une protéine, appelée dystrophine.

La recherche est très active concernant cette maladie. Un des objectifs est de développer de nouvelles pistes thérapeutiques. Parmi elles, « le saut d'exon » est l'une des plus prometteuses.

L'objectif est de comprendre comment la thérapie génique appelée «saut d'exon» pourrait permettre le traitement de cette pathologie.

La myopathie de Duchenne : une maladie génétique

Le **document D** présente l'arbre généalogique d'une famille où s'exprime la myopathie de Duchenne.

2.1. Indiquer si l'allèle responsable de la maladie est récessif ou dominant. Argumenter la réponse.

2.2. A partir de l'analyse argumentée des données introductives et de l'arbre généalogique, justifier que le gène est porté par un chromosome sexuel et préciser lequel.

Etude de la dystrophine

Le **document E** présente les séquences d'un fragment de l'allèle de référence (individu non atteint) noté **s** et d'un fragment de l'allèle muté noté **m** du gène de la dystrophine.

2.3. Indiquer les séquences d'ARN messenger puis, à l'aide du code génétique fourni, les séquences protéiques correspondant aux deux portions de séquences alléliques. En déduire les conséquences de la mutation sur la séquence protéique issue de l'expression de l'allèle **m**.

La cellule possède une structure moléculaire, le protéasome, dont un des rôles est d'éliminer les protéines présentant une conformation (structure tridimensionnelle) anormale.

Le **document F** présente le résultat d'un western blot, technique permettant la détection spécifique de la dystrophine à partir de cellules musculaires de patients sains et de patients atteints par la myopathie de Duchenne.

2.4. À l'aide des informations fournies, proposer une explication aux résultats observés sur le western blot.

2.5. En déduire l'effet de la mutation sur la conformation de la protéine.

Saut d'exon

Pour essayer de traiter la myopathie de Duchenne, les scientifiques ont d'abord envisagé de réaliser une thérapie génique en introduisant un allèle non muté dans l'ADN des cellules musculaires. Cette technique étant difficile à mettre en oeuvre, le saut d'exon est une autre thérapie actuellement en cours de recherche. Elle consiste à éliminer l'exon qui contient la mutation après un épissage sélectif. Son principe est détaillé dans le **document G**.

2.6. A partir des informations du **document G**, comparer la séquence des protéines produites en absence de saut d'exon et après la technique du saut d'exon.

2.7. Préciser à quelle condition la technique du saut d'exon pourrait être un traitement efficace pour soigner une pathologie telle que la myopathie de Duchenne.

Liste des documents

Document de référence : code génétique

Document D : arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la myopathie de Duchenne

Document E : séquence d'un fragment de l'allèle de référence (s) et d'un fragment de l'allèle muté (m) du gène de la dystrophine

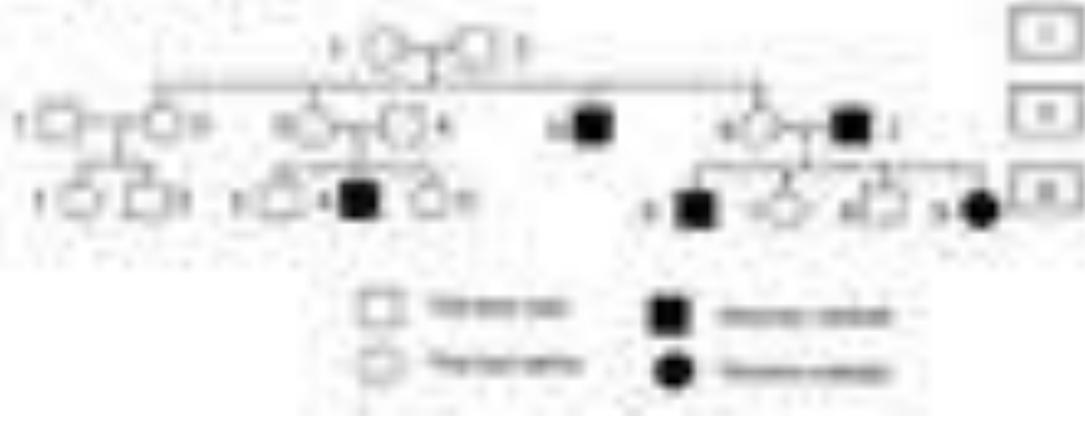
Document F : analyse par western blot des cellules musculaires d'un patient sain (s) et d'un patient atteint de la myopathie de Duchenne (m)

Document G : principe général de la technique du saut d'exon

Document à compléter (voir grille)

		Génération III					
		1	2	3	4		
Génération II	1
	2
	3
	4
		Génération III					
		1	2	3	4		
Génération II	1
	2
	3
	4

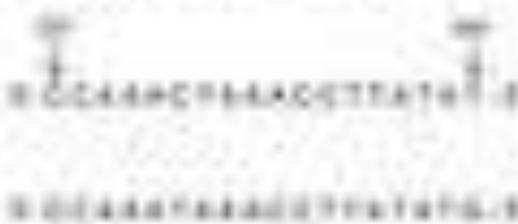
Document à compléter (voir grille) et à rendre avec votre copie, lors de la séance de travaux pratiques.



Document 1 : Séquences d'un fragment de l'ADN et du fragment de l'ARN de la gène *lacZ* cloné.

ADN de référence (en 5' à 3') : 5' CCTAAGCTTGAACCTTATG 3'

ADN mut. (en 5' à 3') : 5' CCTAAGCTTGAACCTTATG 3'



Document 2 : Analyse par western blot d'un extrait de cellules musculaires (ou plasmidique) d'un individu atteint de la dystrophie de Duchenne (la protéine musculaire est absente).

Étape 1 : Réaction de l'ADN de référence par

Étape 2 : Réaction de l'ADN de référence par PCR

Étape 3 : Détection de certains produits ou mutations

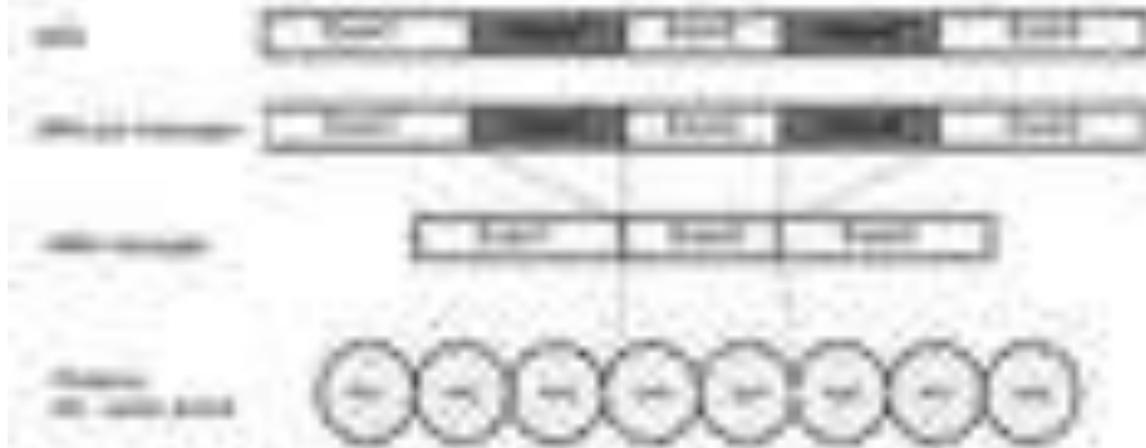
La bande 1 est la protéine musculaire présente dans le muscle normal. La bande 2 est la protéine musculaire absente.



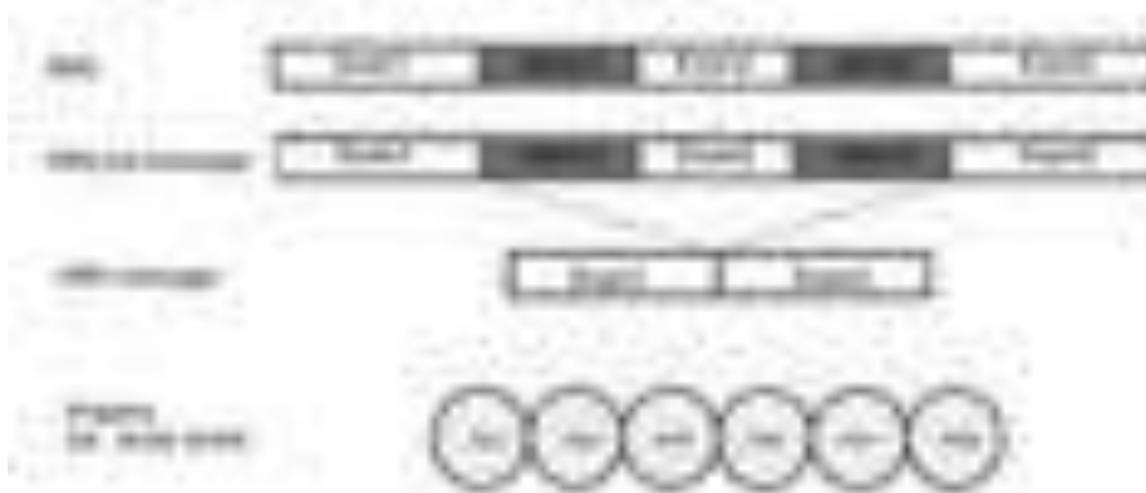
Exercice 11 : L'expression génétique de la lactase chez l'homme

Plus les populations avancées, au cours de son développement il se crée un message pour réguler dans l'ADN l'expression de la lactase. Les mutations de ce message peuvent créer un message alternatif de l'ADN qui entraîne l'absence de lactase chez les humains.

a) L'expression génétique de la lactase chez l'adulte



b) L'expression génétique de la lactase chez l'enfant



BIOTECHNOLOGIE - POLYNÉSIE (corrigé p. 173)

*Durée : 2 heures – Coefficient de la sous-épreuve : 4
L'usage de la calculatrice est autorisé*

DOSAGE ET ÉLIMINATION D'UN POLLUANT DE L'EAU

Certaines formes d'agriculture conduisent à une pollution des sols et des eaux souterraines par utilisation de nombreux produits phytosanitaires.

L'atrazine est un herbicide qui a été largement utilisé entre 1960 et 2001. Malgré l'interdiction d'utilisation en France à partir de 2003, l'atrazine reste l'herbicide le plus présent dans les eaux souterraines.

La valeur sanitaire maximale pour l'atrazine dans l'eau destinée à la consommation humaine est de $0,1 \mu\text{g.L}^{-1}$ en Europe.

Une société d'exploitation d'eau potable souhaite distribuer une nouvelle eau de source souterraine. Elle charge un laboratoire de vérifier sa qualité sanitaire et de tester un procédé de dépollution.

Ce procédé utilise une souche microbienne de *Pseudomonas* sélectionnée dans le but de dégrader les molécules polluantes dont l'atrazine.

Pour cela, le laboratoire réalise :

- un dosage de la molécule d'atrazine dans l'eau de source ;
- une étude de la capacité de la souche de *Pseudomonas* sélectionnée à dégrader l'atrazine ;
- une étude de l'influence de la température sur la biodégradation de l'atrazine par *Pseudomonas*.

1. DOSAGE DE L'ATRAZINE DANS L'EAU DE SOURCE PAR UNE MÉTHODE IMMUNOENZYMATIQUE

L'atrazine est dosée par une méthode immuno-enzymatique de type ELISA décrite dans le **document 1**.

Q1. A partir de l'analyse du mode opératoire, identifier le rôle :

- de chacun des différents temps d'incubation (étapes 2, 5 et 8) ;
- de chacun des différents lavages (étapes 3 et 6).

Q2. Schématiser l'édifice moléculaire présentant les différentes molécules et leurs interactions, obtenu après la dernière incubation dans un puits positif.

Q3. Choisir la longueur d'onde de travail pour doser le produit jaune formé et argumenter ce choix.

Dans cette technique ELISA, l'absorbance mesurée est proportionnelle à la concentration massique d'atrazine de l'essai. Les résultats de l'expérience sont donnés dans le **document 1**.

Q4. Dédire l'équation aux grandeurs et aux unités permettant de calculer la concentration massique en atrazine $\rho_{(\text{atrazine};\text{eau de source})}$ en $\mu\text{g.L}^{-1}$ de l'échantillon d'eau de source non diluée.

Q5. Donner l'équation aux valeurs numériques et calculer $\rho_{(\text{atrazine};\text{eau de source})}$ dans l'eau analysée avec une incertitude élargie $U = 0,30 \mu\text{g.L}^{-1}$.

Q6. Conclure quant à la qualité sanitaire de cette eau de source concernant l'atrazine.

2. ETUDE DE LA CAPACITÉ DE LA SOUCHE DE *PSEUDOMONAS* SÉLECTIONNÉE À DÉGRADER L'ATRAZINE

Afin de déterminer si une souche sélectionnée de *Pseudomonas* est capable d'utiliser l'atrazine, des tests sont réalisés. Les résultats sont donnés dans le **document 2**.

Q7. Classer les constituants du milieu de base (M) en deux catégories : source de carbone ou source d'éléments minéraux. Présenter ce classement sous forme d'un tableau.

Q8. Analyser les résultats des expériences 1 et 2. En déduire le rôle des peptones.

Q9. Analyser l'expérience 3 et expliquer le comportement de *Pseudomonas* vis-à-vis de l'atrazine.

Argumenter l'intérêt du choix de cette souche pour le traitement des eaux.

3. ETUDE DE L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA BIODÉGRADATION DE L'ATRAZINE PAR LA SOUCHE DE *PSEUDOMONAS* SÉLECTIONNÉE

3.1. Vérification du stock de cellules congelées de la souche de *Pseudomonas*

Le laboratoire dispose de stocks de souches congelées directement utilisables pour ensemercer le bioréacteur. Afin de démarrer la croissance dans de bonnes conditions, une concentration bactérienne minimale de $2,0 \cdot 10^8 \text{ UFC.mL}^{-1}$ est nécessaire. Avant chaque inoculation, une évaluation de la concentration bactérienne du stock est réalisée par une technique de dénombrement en surface sur gélose PCA.

La réalisation de ce dénombrement et les valeurs obtenues sont présentées sur le **document 3**.

Q10. Etablir l'équation aux valeurs numériques et calculer la concentration en nombre, notée $N_{\text{UFC } Pseudomonas}$, exprimée en UFC.mL^{-1} du stock décongelé de *Pseudomonas*.

Q11. Conclure sur le stock testé.

3.2. Influence de la température sur la croissance de la souche de *Pseudomonas*

Afin d'étudier l'efficacité et les possibilités permettant de diminuer les coûts de traitement, deux températures d'incubation ont été testées : 12°C qui est la température moyenne des eaux souterraines à traiter et 30°C qui est proche de la température optimale de croissance de *Pseudomonas*. Maintenir une température de 30°C implique un coût énergétique pour l'entreprise.

Les courbes de croissance obtenues ainsi que l'évolution de la quantité d'atrazine dans les bioréacteurs sont présentées dans le **document 4**.

Q12. Comparer les deux courbes de croissance.

Q13. Reproduire et compléter le tableau ci-dessous sur la copie, en expliquant la démarche.

Température de l'expérience		à 12°C	à 30°C
Pourcentage d'atrazine présente dans le bioréacteur	après 30 h		
	après 60 h		
Pourcentage d'atrazine dégradée par <i>Pseudomonas</i>	après 30 h		
	après 60 h		

Q14. A partir des réponses apportées en **Q12** et **Q13**, proposer une température à utiliser dans le cadre de la dépollution des eaux par la souche de *Pseudomonas* sélectionnée. Argumenter le choix.

SYNTHÈSE

Q15. Présenter une synthèse de l'étude menée par le laboratoire afin de permettre la mise en exploitation de l'eau de source.

QUESTION 1. Analyse par chromatographie par perméation (GPC) de polymères

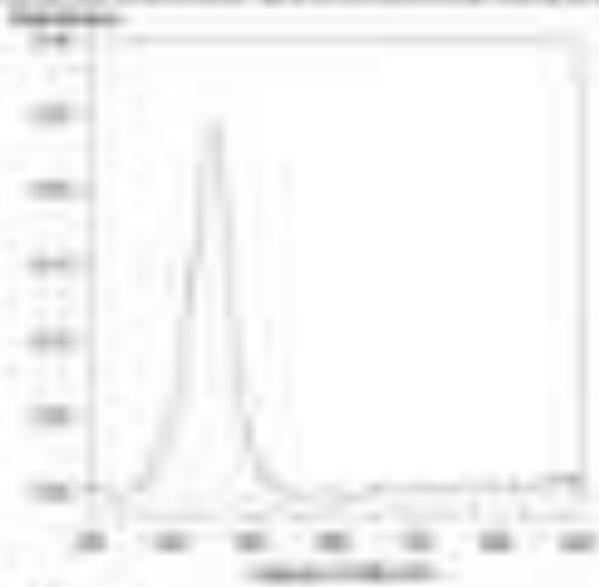
La figure ci-dessous illustre les résultats obtenus lors d'une GPC effectuée avec un éluant à pH 7,0. Les pics sont étiquetés A, B, C et D.

Quelle est la nature chimique des polymères A, B, C et D ?

Les conditions de séparation sont les suivantes : colonne GPC à 30 °C, éluant à pH 7,0, débit de 1 mL/min.

1. Polymère A : polyéthylène glycol (PEG)
2. Polymère B : polyvinylpyrrolidone (PVP)
3. Polymère C : polyacrylate de sodium (PAA)
4. Polymère D : polyéthylène glycol méthacrylate (PEGMA)

Quelle est la nature chimique des polymères A, B, C et D ?



Quelle est la nature chimique des polymères A, B, C et D ?

La figure ci-dessous illustre les résultats obtenus lors d'une GPC effectuée avec un éluant à pH 7,0. Les pics sont étiquetés A, B, C et D.

Volume de rétention (min)	100	150
Polymère A	100	150
Polymère B	100	150

DOCUMENT 2. Caractères de la souche de *Pseudomonas fluorescens* dans différents milieux

La souche étudiée est cultivée dans différents milieux liquides et solide (28 h à 30°C).

Tableau des résultats obtenus

	Après incubation		
	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
Milieu de culture	Milieu de base (M)	Milieu de base (M) + gélatine	Milieu de base (M) + gélatine (CMC-CMC)
Aspect des cultures	Longue	Traverse	Traverse

Complétez le tableau de base (M) et les observations dans les cases appropriées

Odorant (M)	
Surface de séparation (M)	
Hydrolyse/activité de gélatine (M)	
Hydrolyse/activité de gélatine (CMC)	
Colonies de surface (M)	
Surface de M-CMC	
Colonies de surface (CMC)	
Mélanges d'agglomération (M, M+G, M+CMC)	

pp. 1-2

EXERCICE 1 : Déterminer l'ajout de matière étrangère par rapport au sucre 100g

Données :

Composition des sucres (g/100g) en matière sèche :

- Sucre 100g : 100g de sucre, 0g de matière étrangère
- Sucre 100g : 95g de sucre, 5g de matière étrangère
- Sucre 100g : 90g de sucre, 10g de matière étrangère
- Sucre 100g : 85g de sucre, 15g de matière étrangère
- Sucre 100g : 80g de sucre, 20g de matière étrangère

On suppose que la composition des sucres est la même que celle du sucre 100g.

Tableau des données :

Sucre	100g	100g	100g	100g	100g
100g	100g	95g	90g	85g	80g
0g	5g	10g	15g	20g	25g

On suppose que la composition des sucres est la même que celle du sucre 100g.

Calculer la composition de sucre 100g et de matière étrangère 100g.

$$F = \frac{M}{100 + M} \times 100$$

- M : matière étrangère (g/100g)
- F : sucre (g/100g)
- 100 : sucre (g/100g)
- 100 + M : sucre + matière étrangère (g/100g)

Calculer la composition de sucre 100g et de matière étrangère 100g.

On suppose que la composition des sucres est la même que celle du sucre 100g.

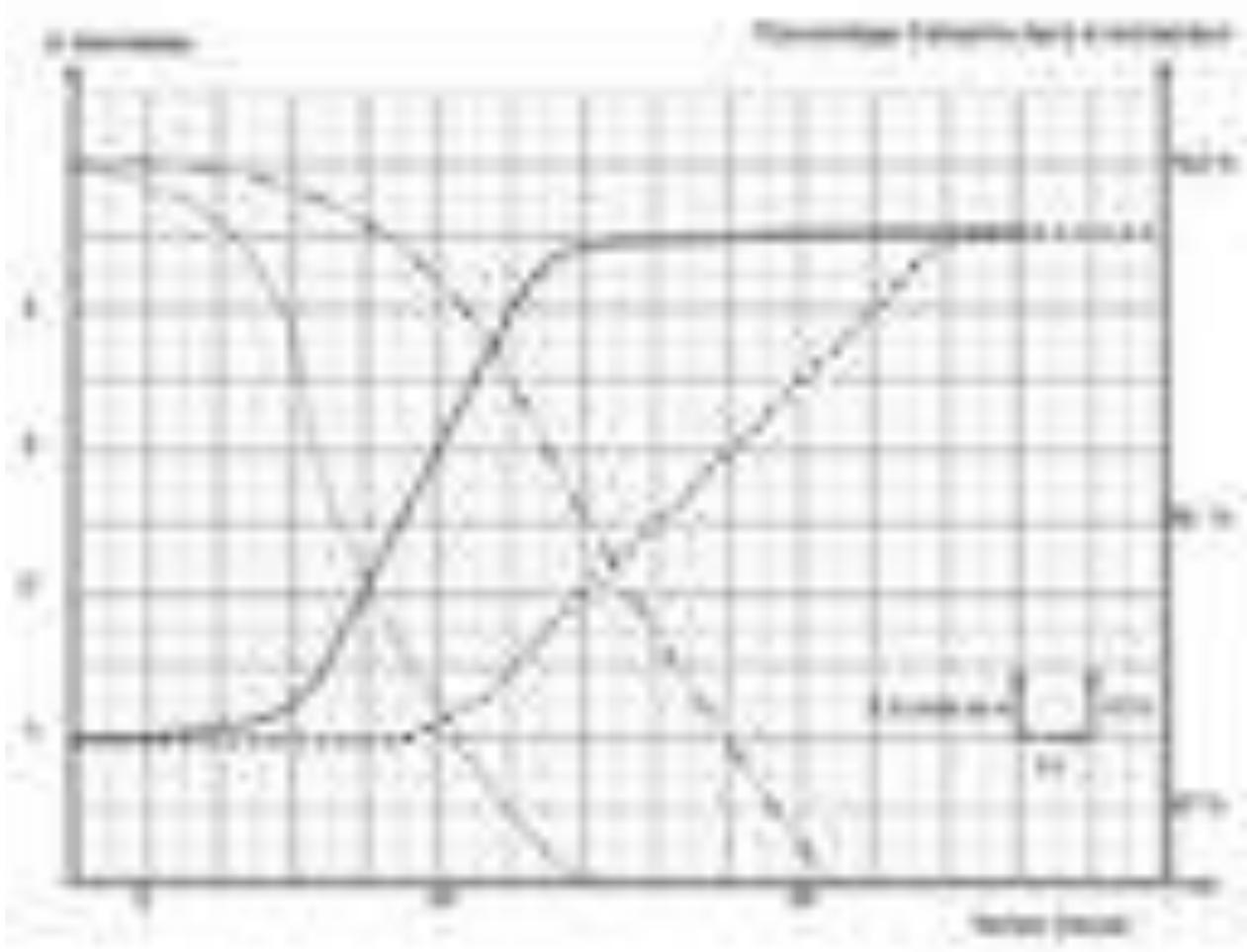
Calculer la composition de sucre 100g et de matière étrangère 100g.

On suppose que la composition des sucres est la même que celle du sucre 100g.

Exercice 10 : Influence de la température sur le processus de fermentation de la levure de boulanger.

On a réalisé une fermentation de la levure de boulanger à différentes températures.

- Production de CO₂ (g)
- Production de méthane (g)
- Production de méthane (g)
- Production de méthane (g)



CBSV - MÉTROPOLE - SEPTEMBRE 2014 (corrigé p. 177)

*Durée : 2 heures – Coefficient : 4
L'usage de la calculatrice est autorisé
Parties 1 et 2 indépendantes*

Première partie - Régulation de la glycémie (8 points)

Le glucose est une molécule qui occupe une place prépondérante dans le métabolisme énergétique. Sa concentration plasmatique, appelée glycémie, est soumise à des variations. Des mécanismes régulateurs permettent de limiter l'amplitude de ces variations.

Afin de mettre en évidence ces modalités de régulation de la glycémie, on étudie le rôle du pancréas et du foie à partir d'une expérience historique.

Une molécule de glucose est donnée en représentation de Fischer dans le **document A**.

1.1. Recopier cette molécule en représentation de Fischer sur la copie et : - identifier par un astérisque (*) les atomes de carbone asymétriques, - entourer et nommer les groupes caractéristiques des fonctions chimiques, - préciser la série (D ou L) à laquelle appartient cette molécule de glucose.

La glycémie est régulée en particulier grâce à l'intervention de deux hormones A et B synthétisées par une glande mixte : le pancréas. Le **document B** présente un graphique des variations de concentrations plasmatiques de ces deux hormones en fonction de la glycémie.

1.2. Proposer une définition du terme hormone.

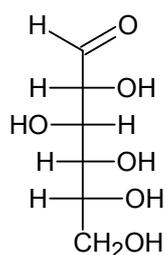
1.3. L'insuline est une hormone hypoglycémiante, le glucagon est une hormone hyperglycémiante. En s'appuyant sur l'analyse graphique du **document B**, nommer les deux hormones pancréatiques A et B et justifier la réponse.

Le **document C** présente des variations au cours du temps de la glycémie et du taux de glycogène hépatique, avant et après ablation du pancréas chez un chien à jeun (ablation effectuée deux heures après le début des mesures).

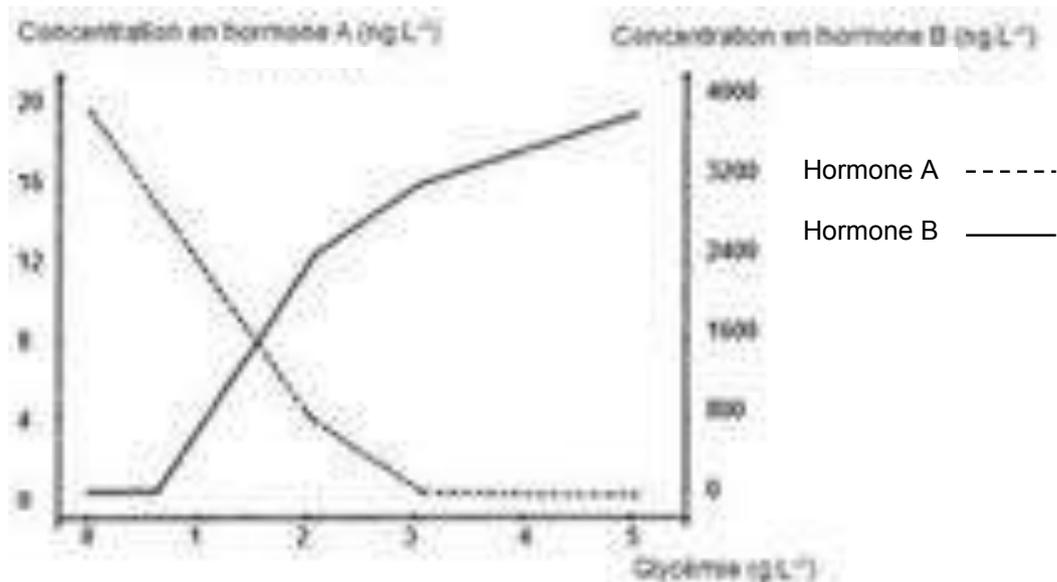
1.4. Indiquer comment varient la glycémie et le taux de glycogène hépatique chez ce chien. Proposer une explication quant au lien qui existerait entre ces deux observations.

1.5. En mettant en relation les **documents B et C**, expliquer quelle hormone pourrait être injectée à ce chien pour restaurer une glycémie normale.

Document A : représentation de Fischer d'une molécule de glucose sous sa forme linéaire



Document B : variations des concentrations plasmatiques de deux hormones pancréatiques A et B



Document C : conséquences de l'ablation du pancréas chez un chien à jeun (expérience historique)

Temps (heure)	Glycémie (g.L ⁻¹)	Glycogène hépatique (en % de la masse du foie)
0	1	2,8
1	0,9	2,7
2	1	2,6
3	1,2	2,5
4	1,5	2,3
5	1,8	2,1
6	2,4	1,9
7	2,8	1,7
8	3,0	1,5
9	3,2	1,3
10	3,2	1,1
11	3,3	1,0
12	3,4	1,0
13	3,4	0,9

Ablation du pancréas →

Deuxième partie - Le diabète insipide central (DIC) chez l'enfant (12 points)

Le diabète insipide central (DIC) de l'enfant est une pathologie rare qui se manifeste avant l'âge de dix ans. L'enfant présente une polyurie (accroissement du volume d'urine émis en 24 h) pouvant dépasser les 10 L d'urine par jour. Une perte de poids y est fréquemment associée. Un ralentissement de la croissance est possible.

On identifie des cas de DIC génétique lié à une mutation du gène AVP-NP_{II} responsable de la synthèse de l'ADH (hormone antidiurétique dénommée aussi vasopressine). Cette mutation est responsable d'un déficit de synthèse de l'ADH.

Source : article Juliane Léger (cf. page « Articles médicaux & scientifiques » du site de l'Association française du diabète insipide)

On se propose de mettre en évidence le mécanisme biochimique responsable du déficit de synthèse de l'ADH et la conséquence physiologique de cette carence.

Mode de transmission du DIC héréditaire

L'arbre généalogique d'une famille dont certains membres présentent les symptômes d'un DIC est figuré sur le **document D**. Les symboles a_1 ou a_2 seront utilisés pour désigner les deux allèles du gène AVP-NP_{II}, a_2 symbolisant l'allèle muté.

- 2.1. L'allèle a_2 responsable du DIC est dominant. Justifier cette affirmation.
- 2.2. Poursuivre l'analyse afin de déduire si le gène est porté par un chromosome sexuel ou non sexuel.

Le couple identifié (II7, II8) attend un troisième enfant.

- 2.3. Etablir les génotypes du couple (II7, II8), en justifiant la réponse.
- 2.4. Construire un échiquier de croisement et en déduire la probabilité que ce couple ait un enfant atteint de DIC.

Séquence des allèles a_1 et a_2 de l'ADH

Le **document E** présente un extrait de la séquence nucléotidique de chaque allèle du gène AVP-NP_{II}. Seul le brin d'ADN matrice (brin transcrit) est représenté. Sur les trois exons et deux introns du gène, seuls sont indiqués les 3 triplets de la fin de l'exon 2.

- 2.5. Comparer les séquences de nucléotides dans le **document E** afin de mettre en évidence la mutation à l'origine du DIC et, à l'aide du tableau du code génétique, expliquer la conséquence de cette mutation au niveau de la séquence de l'ADH.

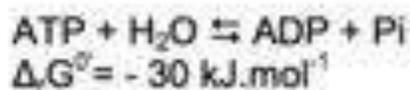
Rôle de l'ADH dans la réabsorption d'eau tubulaire rénale

La réabsorption d'eau par les cellules rénales est due à la présence de canaux membranaires hydriques, les AQuaporines (AQP). L'ouverture des aquaporines (AQP) dépend d'une réaction de phosphorylation. Une AQP phosphorylée permet la réabsorption d'eau alors qu'une AQP non phosphorylée est fermée.

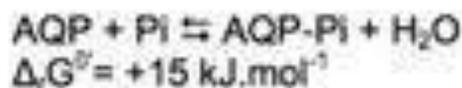
L'ADH permet les réactions enzymatiques de phosphorylations dans les cellules rénales. On étudie les conditions thermodynamiques permettant l'ouverture de ce canal hydrique.

Deux réactions étudiées :

Réaction 1 : réaction d'hydrolyse de l'ATP :



Réaction 2 : réaction de phosphorylation de l'AQP :



P_i correspond à un phosphate inorganique.

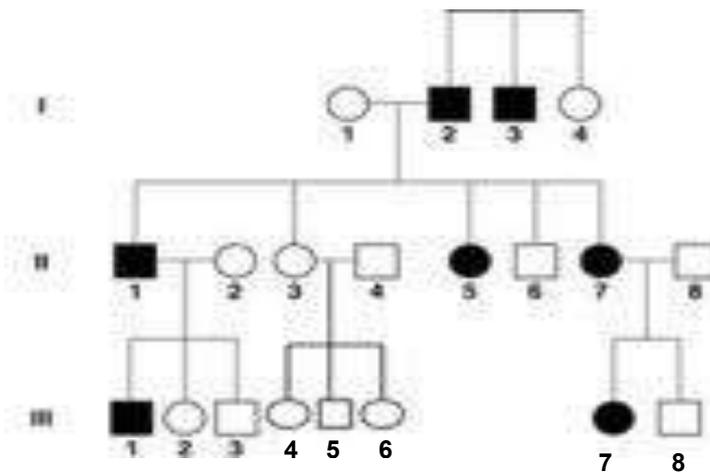
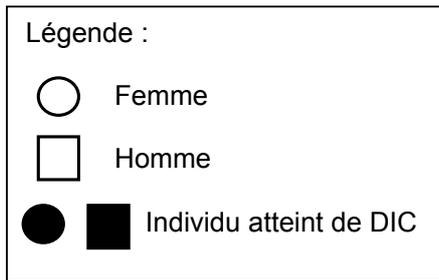
2.6. Déterminer, en justifiant, si chaque réaction (1) et (2) est favorisée ou non dans les conditions biologiques : pH = 7,0 et T = 310 K.

2.7. Ecrire la réaction de couplage chimio-chimique (ou couplage énergétique) entre ATP et AQP.

2.8. Calculer l'enthalpie libre standard de réaction $\Delta_r G^{\circ}$ de la réaction trouvée en 2.7. Conclure quant à l'intérêt de ce couplage pour l'ouverture de l'AQP.

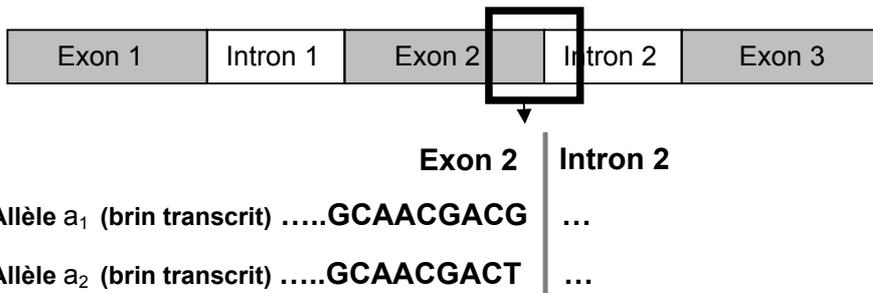
2.9. Expliquer la conséquence d'une ADH modifiée ou d'un déficit en ADH sur l'ouverture des aquaporines et relier cette conséquence à un des symptômes du DIC.

Document D : arbre généalogique d'une famille



<http://www.citruscollege.edu/Home.aspx>. Document modifié.

Document E : séquence partielle des allèles a₁ et a₂ de l'ADH



Document de référence : tableau présentant le code génétique

		DEUXIÈME NUCLEOTIDE					
		U	C	A	G		
PREMIER NUCLEOTIDE	U	UUU Phé	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	TROISIEME NUCLEOTIDE	U
		UUC Phé	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys		C
		UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop		A
		UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp		G
	C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg		U
		CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg		C
		CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg		A
		CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg		G
	A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser		U
		AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser		C
		AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg		A
		AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg		G
	G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly		U
		GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly		C
		GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly		A
		GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly		G

BIOTECHNOLOGIE - MÉTROPOLE - SEPTEMBRE 2014

(corrigé p. 179)

*Durée : 2 heures – Coefficient de la sous-épreuve : 4
L'usage de la calculatrice est autorisé*

CONTRÔLE DU LAIT DE VACHE DANS LE CAS DE MAMMITES BOVINES

En cas de développement d'une mammite (inflammation des glandes mammaires) chez une vache, la qualité du lait produit est affectée (teneur en matière grasse, teneur en protéine, teneur en lactose et concentration en ions). Lorsque la mammite est d'origine infectieuse, un traitement antibiotique des animaux malades est nécessaire. L'éleveur se doit alors d'exclure le lait des vaches traitées afin qu'il ne soit retrouvé aucun antibiotique dans le lait commercialisé.

La qualité du lait est très contrôlée dans l'industrie laitière, car elle conditionne le bon déroulement des processus de transformation du lait en produits dérivés (yaourts, fromages...). En effet, une faible teneur en lactose limite le phénomène de coagulation des protéines lors de la fermentation par les bactéries lactiques. D'autre part, la présence d'antibiotique ralentit le développement bactérien nécessaire à la fermentation.

Avant chaque livraison, une entreprise spécialisée dans la production de dérivés laitiers doit réaliser plusieurs contrôles avant la transformation du lait dont :

- une détermination de la concentration massique en lactose ;
- une recherche d'antibiotiques résiduels.

Ces contrôles qualités entraînent une longue immobilisation du lait avant transformation. Dans une démarche d'amélioration continue et de réduction du temps d'immobilisation du lait, un test alternatif de détection d'antibiotique est en cours de validation. Dans cette optique, la recherche d'antibiotique est réalisée par méthode classique microbiologique et méthode alternative de type immuno-chromatographique.

1. DOSAGE DU LACTOSE DANS LE LAIT DE VACHE

Le dosage du lactose par une méthode enzymatique est effectué sur le lait réceptionné par l'entreprise. Le principe, le mode opératoire du dosage ainsi que les spectres d'absorption du NAD^+ et du NADH, H^+ sont présentés dans les **documents 1** et **2**.

Q1. Montrer que ce dosage enzymatique fait appel à une méthode en point final.

Q2. Expliquer le choix de la longueur d'onde de lecture de l'absorbance à 340 nm.

Q3. Calculer, en g.L^{-1} , la concentration en lactose du lait testé.

Q4. Exprimer le résultat de la concentration en lactose en g pour 100 mL de lait, avec son incertitude, à l'aide du **document 3**, sachant que $u_c = 0,04$ g de lactose dans 100 mL de lait.

Q5. Conclure, sachant que le lait utilisable par l'entreprise doit avoir une concentration en lactose comprise entre 4,5 et 5,0 g pour 100 mL de lait.

2. DÉTECTION D'ANTIBIOTIQUES DANS LE LAIT DE VACHE PAR MÉTHODE MICROBIOLOGIQUE

Le laboratoire de contrôle recherche la présence d'antibiotiques dans le lait testé. Les principes de ces tests sont décrits dans les **documents 4 et 5**.

La méthode utilisée en routine dans le laboratoire de contrôle comporte deux étapes successives. La première étape consiste en un test de détection par mesure de l'acidification.

Q6. Après analyse du **document 4**, établir la composition qualitative des témoins positif et négatif.

Q7. Interpréter les résultats des témoins.

Q8. En déduire la présence éventuelle d'antibiotique dans le lait testé et conclure.

En cas de résultat positif, un test de confirmation par diffusion en gélose est réalisé.

Q9. Expliquer le rôle des deux témoins présentés dans le **document 5**.

Q10. Réaliser un schéma annoté de la boîte de Petri après incubation.

Q11. Analyser les résultats obtenus et argumenter pour justifier le rejet du lait par l'industriel.

3. DÉTECTION D'ANTIBIOTIQUES DANS LE LAIT PAR UNE MÉTHODE ALTERNATIVE

Un des enjeux pour l'entreprise est de réduire l'immobilisation du lait après livraison, due aux contrôles qualités. Le laboratoire met en place une technique alternative : le test Béta-Star[®] (Néogen), dont le principe est présenté dans le **document 6**.

Pour valider l'utilisation de ce test en routine, le laboratoire compare les résultats obtenus par test Béta-Star[®] avec ceux des tests classiques réalisés précédemment.

Q12. Synthétiser par une représentation schématique légendée l'assemblage moléculaire qui se forme dans le cas d'un lait contenant un antibiotique lors de la première étape du test.

Q13. Montrer comment le phénomène de compétition permet d'expliquer l'absence de bande au niveau de la zone test dans le cas d'un lait contenant un antibiotique.

Q14. Analyser les résultats obtenus et conclure.

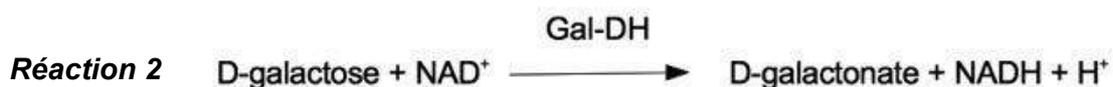
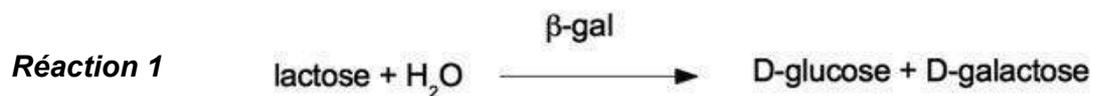
SYNTHÈSE

Q15. Comparer le test Béta-Star[®] alternatif et les tests microbiologiques classiques. Argumenter quant au test le plus avantageux pour l'industriel.

Q16. Rédiger une synthèse des résultats d'analyse du lait testé permettant de conclure sur l'utilisation possible ou non du lait analysé pour la fabrication de produits dérivés.

DOCUMENT 1 : Dosage du lactose du lait par méthode enzymatique

(d'après la fiche technique Biosentec, coffret de dosage « lactose/galactose »)

PrincipeLa concentration en lactose est proportionnelle à la concentration de NADH,H⁺ formé

- NAD⁺ : nicotinamide-adénine-dinucléotide
- NADH,H⁺ : nicotinamide-adénine-dinucléotide réduit
- β-Gal : β-galactosidase
- Gal-DH : galactose-déshydrogénase

Préparation de l'échantillon de lait testé

- Déprotéiniser l'échantillon de lait
- Diluer l'échantillon au **1/100**

Mode opératoire

Dans une cuve pour spectrophotomètre :

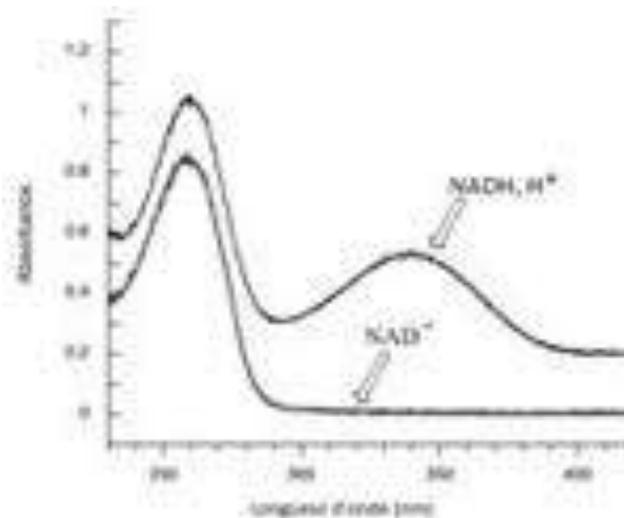
- Ajouter l'échantillon dilué, le tampon et la β-galactosidase.
- Mélanger et incuber 20 minutes entre 20°C et 37°C.
- Ajouter ensuite la galactose-déshydrogénase et le NAD⁺, en excès.
- Mélanger et incuber 30 minutes environ, entre 20°C et 37°C.
- Lire l'absorbance à 340 nm.
- Réaliser en parallèle le dosage à partir d'une solution étalon de lactose

Résultats

	Etalon	Lait testé
Absorbance à 340 nm	0,800	0,754

Données

$$\rho_{\text{(lactose ; étalon)}} = 0,5 \text{ g.L}^{-1}$$

DOCUMENT 2 : Spectre d'absorption du NAD^+ et du NADH, H^+ **DOCUMENT 3 : Expression du résultat de mesure (aide mémoire de métrologie)**

L'incertitude élargie U est calculée en multipliant l'incertitude-type composée u_c par le facteur d'élargissement k associé à un niveau de confiance donné. La valeur de k généralement utilisée est de 2, ce qui correspond à un niveau de confiance d'environ 95 %.

L'incertitude élargie U est ensuite arrondie selon les cas :

- si le premier chiffre significatif est 1, 2 ou 3 : garder deux chiffres significatifs ;
- si le premier chiffre significatif est 4 ou plus : garder un chiffre significatif.

Dans certains cas, l'incertitude élargie U est directement donnée avec son niveau de confiance.

Pour l'arrondissement du résultat, le dernier chiffre significatif doit être à la même position décimale que le dernier chiffre de l'incertitude élargie.

$$\text{Grandeur mesurée} = (\text{valeur retenue} \pm U) \text{ unité}$$

DOCUMENT 4 : Test d'acidificationPrincipe

Le lait testé est inoculé par une souche de *Geobacillus stearothermophilus*. En absence d'antibiotique, cette bactérie se multiplie dans le lait enrichi en nutriments et produit des composés acides. La production d'acides est comparée à celle de cultures témoins effectuées avec ou sans antibiotiques.

Mode opératoire

- Chauffer l'échantillon de lait 5 minutes à 80°C
- Ajouter l'extrait de levure (source de nutriments) et l'indicateur de pH
- Ajuster le pH à 7
- Ensemencer avec une souche de *Geobacillus stearothermophilus*
- Incuber 2h30 à 64°C

Résultat

échantillon de lait	lait témoin « positif »	lait témoin « négatif »	lait testé
Couleur du milieu après incubation	violet	jaune	violet

Données

L'indicateur de pH utilisé est le bromocrésol pourpre dont la variation de couleur en fonction du pH est donnée dans le tableau ci-dessous.

	pH ≤ 5,2	5,2 ≤ pH ≤ 6,8	pH ≥ 6,8
Bromocrésol pourpre	jaune	zone de virage	violet

Geobacillus stearothermophilus est sensible aux antibiotiques suivants : pénicilline G, tétracycline

DOCUMENT 5 : Test de confirmationPrincipe

Les antibiotiques éventuellement présents dans le lait diffusent du disque imprégné de lait vers la gélose et inhibent la croissance du microorganisme test. Il en résulte la formation d'une zone d'inhibition autour du disque imprégné de lait.

Mode opératoire

Sur un milieu nutritif solide coulé en boîte de Petri :

- Ensemencer le milieu par la souche de *Geobacillus stearothermophilus* de façon à obtenir des colonies jointives mais non confluentes.
- A la surface du milieu ensemencé, déposer 3 disques de papier filtre de 6 mm de diamètre préalablement imprégnés de :
 - Témoin 1 : lait stérile sans antibiotique
 - Témoin 2 : lait stérile contenant $0,5 \mu\text{g.mL}^{-1}$ de pénicilline G
 - Lait testé
- Incuber 24 heures à la température optimale de l'espèce bactérienne utilisée.

Résultat

Echantillons de lait	Témoin 1	Témoin 2	Lait testé
Diamètre d'inhibition (en mm)	6	20	15

Données

Les échantillons positifs donnent des zones d'inhibition d'au moins 10 mm de diamètre.

Geobacillus stearothermophilus est sensible aux antibiotiques suivants : pénicilline G, tétracycline

DOCUMENT 6 : Test Béta-Star® - méthode de type immuno-chromatographique

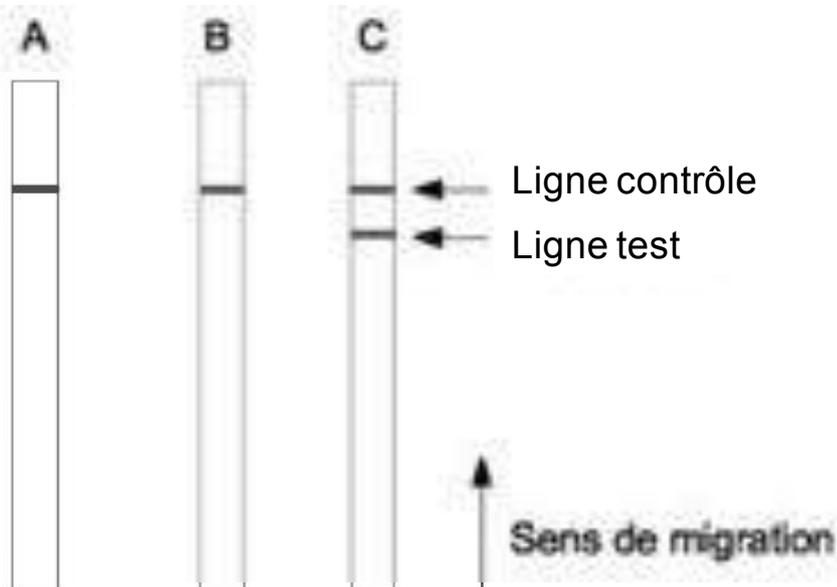
Principe - Mode opératoire

Le test Béta-Star® utilise un récepteur spécifique aux antibiotiques de la famille des bêta-lactamines, couplé à des particules d'or colloïdal, à l'origine d'une coloration rouge lorsqu'elles sont concentrées.

- **1^{ère} étape** : Un volume de lait à tester est incubé pendant 3 minutes dans un flacon contenant les récepteurs spécifiques liés aux particules d'or.
- **2^{ème} étape** : une bandelette immuno-chromatographique est alors plongée dans le mélange lait-récepteurs (obtenu à l'étape 1) et incubée 2 minutes. Durant les 2 minutes, le lait migre par capillarité sur le support pour atteindre deux lignes de capture :
 - **la ligne test** :
A l'emplacement de cette ligne se trouvent des molécules d'antibiotique immobilisées sur la bandelette. Les récepteurs « libres » (non liés aux antibiotiques) migrent sur la bandelette et se fixent sur les molécules d'antibiotique immobilisées.
 - ✓ Une coloration rouge intense apparaît en absence de bêta-lactamines.
 - ✓ On n'observe pas de coloration en présence de bêta-lactamines dans le lait.
 - **la ligne contrôle** :
L'apparition d'une coloration rouge permet de contrôler la validité du test.

Résultat

- Immuno-chromatogramme A : lait testé
- Immuno-chromatogramme B : témoin positif, lait contenant des bêta-lactamines
- Immuno-chromatogramme C : témoin négatif, lait ne contenant pas de bêta-lactamines



ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EXPÉRIMENTALES – BIOTECHNOLOGIES - SUJET 1

*Durée : 3 heures – Coefficient de l'épreuve : 6
L'usage de la calculatrice est autorisé*

SUJET

A rendre avec la copie en fin d'épreuve

Contrôle qualité d'un lait cru utilisé pour la fabrication de fromages

Certains fromages sont fabriqués à partir de lait cru. Un lait cru est un lait récolté dans les 72 heures après la traite et n'ayant subi aucun traitement thermique.

Des contrôles microbiologiques, biochimiques et sérologiques sont réalisés afin d'assurer une qualité sanitaire satisfaisante des produits finis.

Un lait cru présente une qualité sanitaire satisfaisante pour la fabrication de fromages si notamment :

- il y a absence d'antibiotique et d'anticorps anti-*Brucella* ;
- son acidité, exprimée en degré Dornic, est conforme à la législation.

Dès réception d'une citerne de lait cru, la laiterie réalise donc un certain nombre de tests comprenant la recherche d'antibiotiques, le dosage de l'acide lactique et la recherche d'anticorps anti-*Brucella*.

On se propose de vérifier la qualité du lait cru produit par une laiterie en effectuant les analyses suivantes :

Recherche d'un antibiotique dans un lait cru.

Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru.

*Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière.*

REFLEXION PRELIMINAIRE

1. Recherche d'un antibiotique dans un lait cru « L »

La présence d'antibiotique dans un lait cru traduit le traitement d'une mammite (inflammation des mamelles) chez la vache. Les germes responsables ne doivent en aucun cas contaminer le lait à utiliser. La pénicilline est l'antibiotique le plus fréquemment utilisé dans le traitement des mammites.

La législation interdit sa présence dans les laits destinés à l'industrie fromagère.

Un protocole de mise en évidence de la présence de pénicilline est présenté dans la **fiche technique 1**.

Q1 : Expliquer le rôle du témoin positif et des témoins négatifs à effectuer pour valider la recherche de cet antibiotique.

2. Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru « L »

Les micro-organismes naturellement présents dans un lait cru produisent des acides (principalement de l'acide lactique) lors de leur développement. L'acidité du lait est un critère permettant d'estimer la « fraîcheur » d'un lait cru.

Q2 : Proposer, à partir du **document 1**, un schéma de protocole opératoire permettant de déterminer l'acidité du lait (L). Ce schéma comprendra les grandeurs nécessaires au dosage ainsi que le nom des réactifs employés.

Q3 : Préciser le matériel utilisé pour prélever la prise d'essai du lait à analyser.

→ Faire valider le protocole par l'examineur.

3. Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière « S »

Le lait L, issu de la citerne récupérée par la laiterie chez l'éleveur, contient des anticorps anti-*Brucella*. Un dépistage sérique de la brucellose doit donc être effectué sur une vache de l'éleveur qu'on suspecte d'être atteinte d'une mammite (mamelle rouge et gonflée). La **fiche technique 2** présente la procédure opératoire du sérodiagnostic de la brucellose.

Q4 : Identifier les risques à partir de la **fiche technique 2** et indiquer les mesures de prévention individuelles à mettre en place pour réaliser la manipulation.

REALISATION PRATIQUE

Il relève de l'initiative du candidat d'appeler l'examineur pour présenter les résultats expérimentaux obtenus.

T1 : Recherche d'un antibiotique dans un lait cru « L »

Réaliser la recherche de la pénicilline dans l'échantillon « L » en utilisant la **fiche technique 1**.

T2 : Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru « L »

Réaliser le dosage de l'acidité dans l'échantillon « L » en utilisant le **protocole élaboré puis validé par l'examineur**. Deux essais minimum seront effectués.

T3 : Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière « S »

Réaliser la recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans l'échantillon « S » en utilisant la **fiche technique 2**.

PRESENTATION ET EXPLOITATION DES RESULTATS

1. Recherche d'un antibiotique dans un lait cru « L »

Les résultats de la recherche d'antibiotique dans le lait « L » sont fournis sur une gélose Mueller-Hinton incubée 24 heures à 37 °C.

Se référer à la **fiche technique 1** pour répondre aux questions **Q5** et **Q6**.

Q5 : Lire et présenter les résultats sous forme appropriée.

Q6 : Interpréter ces résultats et conclure.

2. Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru « L »

Se référer au **document 1** pour répondre aux questions **Q7** à **Q13**.

Q7 : Présenter les indications de mesure (volumes mesurés à la burette) sous forme appropriée.

Q8 : Etablir les équations aux grandeurs, aux unités, et aux valeurs numériques afin de déterminer la concentration molaire en acide lactique dans le lait ($c_{\text{ac. lactique}} ; \text{lait L}$).

Q9 : Vérifier l'acceptabilité des valeurs mesurées à l'aide du **document 3**.

Donnée : écart-type de répétabilité $s_r = 0,0020 \text{ mol.L}^{-1}$.

Q10 : Exprimer le résultat final en tenant compte de l'incertitude type composée $u_c = 0,0010 \text{ mol.L}^{-1}$.

Q11 : Etablir les équations aux grandeurs, aux unités, et aux valeurs numériques afin de calculer la concentration massique en acide lactique dans le lait ($\rho_{\text{ac. lactique}} ; \text{lait L}$). Donner le résultat en mol.L^{-1} avec 5 chiffres significatifs.

Donnée : masse molaire de l'acide lactique $M_{\text{ac. lactique}} = 90 \text{ g.mol}^{-1}$.

Q12 : Convertir la concentration massique en acide lactique dans le lait en degré Dornic (°D).

Q13 : Conclure.

3. Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière « S »

Se référer au **document 2** et à la **fiche technique 2** pour répondre aux questions **Q14** à **Q18**.

Q14 : Présenter les résultats sous forme appropriée.

Q15 : Interpréter les résultats obtenus pour les sérums contrôles.

Q16 : Interpréter les résultats obtenus pour le sérum « S » testé.

Q17 : Conclure sur la présence ou non d'une infection à *Brucella* chez la vache laitière.

Conclusion générale

Q18 : Conclure sur la qualité sanitaire du lait cru testé « L » en vue de la fabrication de fromages.

DOSSIER TECHNIQUE

A rendre avec la copie en fin d'épreuve

Fiche technique 1

Recherche d'un antibiotique dans un lait cru

Principe

Une souche bactérienne sensible aux antibiotiques recherchés est ensemencée sur le milieu Mueller-Hinton coulé en boîte de Petri. Sur cette gélose, des disques, imprégnés d'antibiotique ou imprégnés du lait à étudier, sont déposés. Après incubation (dans les conditions de durée et de température choisies en fonction de la souche bactérienne employée), une zone d'inhibition apparaît autour du disque contenant un antibiotique capable d'inhiber la croissance de la souche bactérienne.

Matériel et réactifs

<p>1 tube de lait ne contenant pas d'antibiotique (témoin négatif lait) noté « T - » ; 1 tube de lait cru à contrôler noté « L » ; 3 disques de papier filtre stériles ; 1 disque de pénicilline (témoin positif) noté « Pen » ; 1 tube de 5 mL d'eau physiologique stérile ; 2 tubes de 9 mL d'eau physiologique stérile ; 2 pipettes graduées stériles de 1 mL ; 1 écouvillon stérile ;</p>	<p>1 abaque de dépôt ; 1 étalon 0,5 Mc Farland ; 1 pince stérile 1 pipette à piston P20 et des cônes stériles adaptés ; 3 lames de verre stériles ; 1 gélose Mueller-Hinton présentée en boîte de Petri notée « MH » ; 1 souche bactérienne sensible à la pénicilline présentée sur une gélose nutritive inclinée (GNI) et préalablement incubée 24 heures à 37 °C.</p>
---	--

Protocole opératoire

- Préparer l'inoculum :
 - à partir de la culture en gélose nutritive, réaliser une suspension bactérienne d'opacité égale à l'étalon 0,5 Mc Farland.
 - diluer la suspension précédente au 1/100. Cette nouvelle suspension constitue l'inoculum.
- Ensemencer la gélose Mueller-Hinton par la technique de l'écouvillonnage :
 - immerger un écouvillon stérile dans l'inoculum.
 - essorer l'excès d'inoculum contre la paroi du tube.
 - ensemencer en stries serrées sur toute la surface de la boîte. Répéter l'opération en tournant la boîte de 120 ° pour strier dans une autre direction. Répéter une troisième fois l'opération en tournant encore la boîte de 120 °.
- Préparer le disque **témoin négatif lait** (« **T -** ») :
 - Déposer un disque vierge de papier filtre sur une lame de verre stérile.
 - Imbiber le disque en déposant 10 µL de lait sans antibiotique.
- Préparer le disque **lait cru à tester** (« **L** ») :
 - Déposer un autre disque vierge de papier filtre dans une lame de verre stérile.
 - Imbiber le disque en déposant 10 µL de lait cru à tester.
- Déposer 4 disques sur la gélose Mueller-Hinton à l'aide d'une pince stérile en appuyant légèrement dessus, selon l'abaque fourni par le centre d'examen :
 - le disque **témoin négatif lait** ;
 - le disque de pénicilline (**témoin positif**) ;
 - un disque de papier stérile non imbibé (**témoin négatif disque**) ;
 - le disque de **lait cru à tester**.
- Laisser reposer la boîte fermée 10 minutes avant de la retourner pour l'incuber.
- Incuber à 37 °C pendant 24 heures.

Principe de lecture

Une zone d'inhibition de culture bactérienne autour du disque traduit la présence d'un antibiotique.

Lecture

- Vérifier la présence de colonies jointives sur la gélose Mueller-Hinton.
- Valider les 3 témoins.
- Lire le résultat du lait testé.

Fiche technique 2

Sérodiagnostic de la brucellose

Détection des anticorps anti-*Brucella* par la technique au Rose Bengale

La réaction à l'antigène au Rose Bengale permet le diagnostic sérologique des brucelloses dues à *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella bovis* ou *Brucella suis*. Ce test qualitatif est utile au dépistage, au diagnostic ainsi qu'à la surveillance de la brucellose.

Principe

La réaction à l'antigène au Rose Bengale ou antigène tamponné, est une réaction d'agglutination rapide utilisant comme suspension bactérienne, *Brucella abortus*, colorée au Rose Bengale en milieu acide tamponné.

Après mélange à parts égales d'antigène au Rose Bengale et d'anticorps anti-*Brucella* on observe l'apparition d'agglutinats colorés en rose.

Matériel et réactifs

- Support de réaction : lame de verre ou carton permettant de faire 3 dépôts.
- Pipette à piston délivrant 30 µL et cônes adaptés.
- Agitateur à usage unique (x3).
- 110 µL d'antigène Rose Bengale noté « **Ag** ».
- 45 µL de sérum de vache laitière, suspectée atteinte de mammite noté « **S** » .
- 45 µL de sérum contrôle positif noté « **S+** » 
(sérum contenant des anticorps anti-*Brucella*).
- 45 µL de sérum contrôle négatif noté « **S-** » 
(sérum ne contenant pas d'anticorps anti-*Brucella*).
- Gants en latex ou nitrile (S, M ou L).
- Poubelle destinée aux déchets biologiques.

Protocole opératoire

- Déposer 30 µL de chaque sérum à étudier sur le support.
- Ajouter 30 µL de l'antigène Rose Bengale dans chaque goutte de sérum.
- Mélanger à l'aide d'un agitateur à usage unique.
- Agiter le mélange et observer au bout de 4 minutes.
- Eliminer les déchets générés dans les poubelles appropriées.

Lecture

Valider les témoins puis lire le résultat pour le sérum testé.

Document 1

Dosage de l'acide lactique d'un lait par la méthode Dornic

Le degré Dornic est une unité de mesure d'acidité du lait du nom de M. Dornic, ancien directeur de l'école nationale d'industrie laitière de Mamirolle (Doubs).

1 degré Dornic (1 °D) correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.

Principe de mesure

L'acidité d'un lait est déterminée par un dosage volumétrique acide-base.

L'acide lactique est un monoacide, de formule semi-développée : $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$.

La réaction mise en jeu est donnée ci-dessous :



Le détecteur employé est un indicateur coloré de pH : la phénolphtaléine.

L'équivalence acido-basique est mise en évidence par le virage au rose très clair persistant.

Matériel et réactifs

- Matériel usuel pour un dosage volumétrique (fiolle d'Erlenmeyer, burette graduée, bécher, entonnoir, lunettes de protection)
- Solution étalon aqueuse d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration molaire $c(\text{HO}^- ; \text{solution NaOH}) = 0,111 \text{ mol.L}^{-1}$ (volume à disposition 100 mL).
- Lait à analyser noté « L » (volume à disposition 100 mL).
- Détecteur : indicateur coloré de pH en flacon compte-gouttes.



Donnée : le dosage sera réalisé sur une prise d'essai $V_{\text{lait}} = 20 \text{ mL}$ de lait.

Législation

Un lait cru est considéré comme « frais » lorsque son acidité est inférieure ou égale à 18 °D.

Document 2

Brucellose bovine et contamination humaine

La brucellose bovine est une infection le plus souvent due à *Brucella abortus*, elle provoque des mammites (inflammation des mamelles) chez la vache. Elle peut se transmettre à l'Homme par **contact direct au travers de la peau et des muqueuses** ou par contact indirect en consommant des produits laitiers frais. Cette bactérie provoque des avortements chez la femme enceinte et une fièvre.

Le dépistage sérologique (recherche d'anticorps) peut être réalisé à partir de sérum bovin et humain mais aussi à partir de lait (collecté après la traite d'une vache ou d'un troupeau).

La présence d'anticorps anti-*Brucella* dans le lait et dans le sérum d'une vache laitière indique que celle-ci est atteinte de brucellose.

Document 3

DOCUMENT

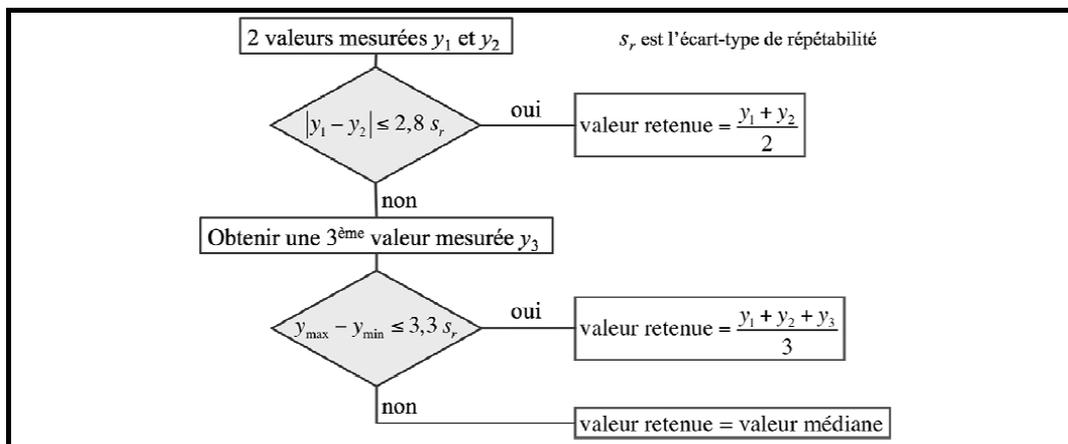
AIDE MEMOIRE DE METROLOGIE

D'après le document « Vocabulaire International de Métrologie » (VIM) :

- Le **mesurande** est la grandeur que l'on veut mesurer.
- Le **mesurage** est un processus consistant à obtenir expérimentalement une ou plusieurs valeurs pouvant être raisonnablement attribuées à une grandeur.
- Les indications de mesure sont les valeurs numériques rendues par des appareils de mesure.
- Le **résultat de mesure** est exprimé par la valeur retenue et l'incertitude de mesure associée, complétées par toutes les autres informations pertinentes disponibles.
- Les conditions de répétabilité sont des conditions de mesurage qui comprennent des mesurages répétés, par le même opérateur, sur le même objet, avec la même procédure de mesure, le même système de mesure, les mêmes conditions de fonctionnement, dans le même lieu, pendant une courte période de temps.

Logigramme de compatibilité en répétabilité à deux ou trois valeurs

Justesse et fidélité de la procédure de mesure ayant été vérifiées, le logigramme suivant peut-être utilisé dans le cadre d'une vérification partielle de compatibilité en répétabilité.



Guide pour l'expression du résultat de mesure

L'incertitude élargie U est calculée en multipliant l'incertitude-type composée u_c par le facteur d'élargissement k associé à un niveau de confiance donné. La valeur de k généralement utilisée est de 2, ce qui correspond à un niveau de confiance d'environ 95 %.

L'incertitude élargie U est ensuite arrondie selon les cas :

- si le premier chiffre significatif est 1, 2 ou 3 : garder deux chiffres significatifs ;
- si le premier chiffre significatif est 4 ou plus : garder un chiffre significatif.

Dans certains cas, l'incertitude élargie U est directement donnée avec son niveau de confiance.

Pour l'arrondissement du résultat, le dernier chiffre significatif doit être à la même position décimale que le dernier chiffre de l'incertitude élargie.

Expression du résultat de mesure :

- Grandeur mesurée (*constituant, système*) = (valeur retenue $\pm U$) unité
- valeurs du s_r , de U , et nombre de valeurs mesurées utilisées pour le calcul de la valeur retenue

ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EXPÉRIMENTALES – BIOTECHNOLOGIES - SUJET 2

*Durée : 3 heures – Coefficient de l'épreuve : 6
L'usage de la calculatrice est autorisé*

SUJET

A rendre avec la copie en fin d'épreuve

Contrôles qualité dans le cadre d'une production de yaourt

Le lait est un aliment d'un grand intérêt nutritionnel dont la difficulté de conservation a été palliée depuis longtemps par sa transformation sous forme de laits fermentés, de yaourt ou de fromage. Ces transformations font intervenir des ferments lactiques dont l'action conduit à la libération d'acide lactique qui entraîne la coagulation des caséines et la prise en masse du lait.

Le décret n°88-1203 du 30 décembre 1988, relatif aux laits fermentés et au yaourt, réserve la dénomination yaourt (ou yoghourt) au lait fermenté obtenu, [...] par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles spécifiques : *Streptococcus salivarius subsp thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*. Ces bactéries doivent se retrouver vivantes dans le produit fini à raison d'au moins $1,0 \cdot 10^7$ bactéries par gramme de yaourt.

Pour que le lait soit utilisable pour la fabrication de yaourt, il ne doit pas contenir plus de $2,16 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ d'acide lactique avant l'ensemencement par les ferments lactiques. Au-delà de $5,00 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ d'acide lactique, il présente un risque de caillage.

Dans le cadre d'une production de yaourts, des contrôles qualité sont mis en place sur la matière première et sur le produit fini afin de vérifier leur conformité vis-à-vis des exigences imposées :

- 1) Vérification de la concentration en acide lactique initiale du lait pasteurisé utilisé pour la production des yaourts.
- 2) Vérification du nombre de bactéries lactiques vivantes dans le yaourt.

REFLEXION PRELIMINAIRE

1) Dosage de l'acide lactique

La procédure opératoire du dosage volumétrique de l'acide lactique est donné dans la **Fiche technique 1**.

Q1- Analyser la procédure et préciser en le justifiant, le matériel choisi pour prélever les différents volumes.

2) Dénombrement de la flore lactique du yaourt

Le dénombrement de la flore lactique du yaourt est réalisé selon la **Fiche technique 2**.

Q2- Sachant qu'un yaourt doit contenir au moins $1,0 \cdot 10^7$ bactéries vivantes par gramme, calculer la concentration bactérienne attendue dans la **suspension S** et expliquer le choix des dilutionsensemencées.

Q3- Schématiser en représentant le matériel utilisé, les étapes de dilutions décimales de la suspension S jusqu'à la dilution 10^{-5} .

Q4- Identifier les gestes techniques susceptibles d'être sources d'erreur sur les résultats.

REALISATION PRATIQUE

1) Dosage de l'acide lactique

T1- Procéder au dosage de l'**acide lactique dans le lait** d'après la procédure opératoire de la **Fiche technique 1**.

2) Dénombrement de la flore lactique du yaourt

T2- Procéder aux dilutions de la **suspension S** et à leur ensemencement d'après le protocole opératoire de la **Fiche technique 2**.

T3- Le dénombrement de la flore lactique a été réalisé selon la **Fiche technique 2**. Les boîtes sont fournies. Procéder au comptage des colonies sur les boîtes fournies.

PRESENTATION ET EXPLOITATION DES RESULTATS

1) Dosage de l'acide lactique

Q5- Rendre compte des indications de mesure ($V_{\text{éq NaOH}}$) sous une forme adaptée.

Q6- Calculer la concentration massique en acide lactique de l'échantillon de lait (en g.L^{-1}) pour chacun des essais. Conserver cinq chiffres significatifs.

Donnée :

$$\rho_{\text{(acide lactique ; lait)}} = \frac{c_{\text{(HO-; solution NaOH)}} \cdot V_{\text{éq NaOH}} \cdot M_{\text{acide lactique}}}{V_{\text{PE lait}}}$$

Q7- Vérifier l'acceptabilité des valeurs mesurées à l'aide du **Document 1** et de la **Fiche technique 1**.

Q8- Exprimer le résultat de mesure de la concentration massique en acide lactique de l'échantillon de lait à l'aide du **Document 1** et de la **Fiche technique 1**.

2) Dénombrement de la flore lactique du yaourt

Le dénombrement est réalisé selon la procédure de la **Fiche technique 2**. Les boîtes ont été préalablement ensemencées et sont fournies au candidat après incubation.

Q9- Présenter les résultats du comptage des colonies sur chaque boîte sous forme de tableau.

Q10- Expliquer le choix des boîtes retenues par une analyse des résultats obtenus à l'aide du **Document 2** ..

Q11- Calculer la concentration bactérienne dans la suspension (S) de yaourt à l'aide du **Document 2** et de la **Fiche technique 2**.

En déduire le nombre de bactéries lactiques par gramme de yaourt.

CONCLUSION GENERALE

Q12- Conclure sur la qualité de la matière première utilisée (lait pasteurisé) et du produit fini (yaourt).

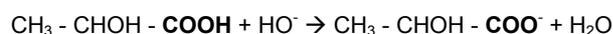
DOSSIER TECHNIQUE

A rendre avec la copie en fin d'épreuve

Fiche technique 1	Dosage de l'acide lactique d'un lait par méthode volumétrique
-------------------	---

L'acidité présente dans le lait est dosée par volumétrie en utilisant une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $c_{(\text{HO}^-; \text{solution NaOH})} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$.

L'équation-bilan de la réaction est la suivante :



1- Echantillon à analyser :

Lait pasteurisé

2- Protocole opératoire

Dans une fiole d'Erlenmeyer introduire :

- $V_{\text{PE lait}} = 20,0 \text{ mL}$ de lait,
- Un volume d'environ 50 mL d'eau,
- Quelques gouttes de phénolphaléine.

Doser l'acide lactique du lait par la solution d'hydroxyde de sodium contenue dans la burette jusqu'au virage au rose de l'indicateur coloré (coloration persistante au moins 10 secondes).

Relever l'indication, $V_{\text{éq solution NaOH}}$.

Réaliser 2 ou 3 essais.

Données :

- Formule de l'acide lactique : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$
- Masse molaire de l'acide lactique $M_{\text{acide lactique}} = 90 \text{ g.mol}^{-1}$
- Ecart-type de répétabilité : $s_r = 0,025 \text{ g.L}^{-1}$
- Incertitude-type composée : $u_c = 0,050 \text{ g.L}^{-1}$

Le dénombrement des bactéries lactiques s'effectue en simple essai, dans la masse d'une gélose MRS.

1- Echantillon à analyser

Une suspension S de yaourt a été obtenue en mélangeant 10 g de yaourt dans 90 mL de diluant.

La suspension S est fournie au candidat.

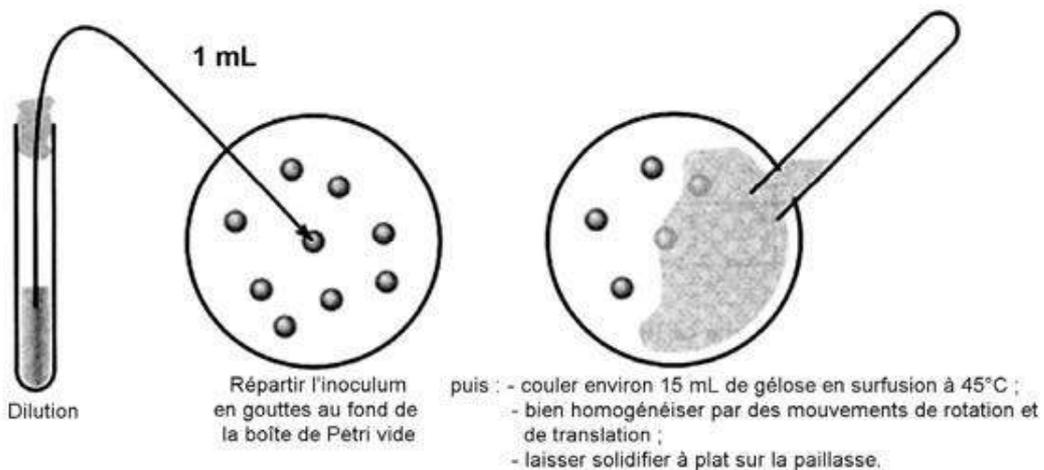
2- Protocole opératoire

2-1 Dilutions décimales de l'échantillon

Préparer des dilutions successives au $1/10^{\text{ème}}$ de la suspension de yaourt fournie jusqu'à la dilution 10^{-5} . Les tubes fournis pour ces dilutions contiennent 9 mL de diluant.

2-2 Ensemencements

Réaliser un ensemencement en simple essai des dilutions 10^{-3} à 10^{-5} , dans la masse d'une gélose MRS.



DOCUMENT 1

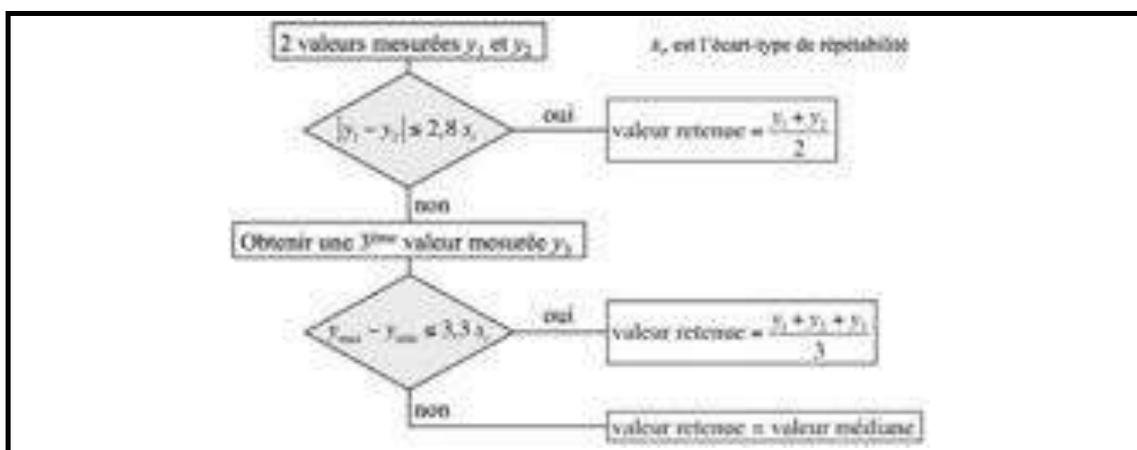
AIDE MEMOIRE DE METROLOGIE

D'après le document « **Vocabulaire International de Métrologie** » (VIM) :

- Le **mesurande** est la grandeur que l'on veut mesurer.
- Le **mesurage** est un processus consistant à obtenir expérimentalement une ou plusieurs valeurs pouvant être raisonnablement attribuées à une grandeur.
- Les indications de mesure sont les valeurs numériques rendues par des appareils de mesure.
- Le **résultat de mesure** est exprimé par la valeur retenue et l'incertitude de mesure associée, complétées par toutes les autres informations pertinentes disponibles.
- Les conditions de répétabilité sont des conditions de mesurage qui comprennent des mesurages répétés, par le même opérateur, sur le même objet, avec la même procédure de mesure, le même système de mesure, les mêmes conditions de fonctionnement, dans le même lieu, pendant une courte période de temps.

Logigramme de compatibilité en répétabilité à deux ou trois valeurs

Justesse et fidélité de la procédure de mesure ayant été vérifiées, le logigramme suivant peut-être utilisé dans le cadre d'une vérification partielle de compatibilité en répétabilité.



Guide pour l'expression du résultat de mesure

L'incertitude élargie U est calculée en multipliant l'incertitude-type composée u_c par le facteur d'élargissement k associé à un niveau de confiance donné. La valeur de k généralement utilisée est de 2, ce qui correspond à un niveau de confiance d'environ 95 %.

L'incertitude élargie U est ensuite arrondie selon les cas :

- si le premier chiffre significatif est 1, 2 ou 3 : garder deux chiffres significatifs ;
- si le premier chiffre significatif est 4 ou plus : garder un chiffre significatif.

Dans certains cas, l'incertitude élargie U est directement donnée avec son niveau de confiance.

Pour l'arrondissement du résultat, le dernier chiffre significatif doit être à la même position décimale que le dernier chiffre de l'incertitude élargie.

Expression du résultat de mesure :

- Grandeur mesurée (*constituant, système*) = (valeur retenue $\pm U$) unité
- valeurs du s_r , de U , et nombre de valeurs mesurées utilisées pour le calcul de la valeur retenue

DOCUMENT 2	EQUATION AUX GRANDEURS (FORMULE LITTERALE) D'APRES LA NORME ISO
------------	--

Extrait de la norme ISO 7218 octobre 2007

Cette norme officialise l'utilisation d'une **seule boîte par dilution**.

Le **calcul** du nombre d'UFC par mL ou par g de produit, consiste à faire la moyenne pondérée du nombre de colonies obtenues sur **deux dilutions successives dont l'une, au moins, présente un minimum de 10 colonies**.

Ce calcul est valable dans le cas où le rapport du nombre de colonies entre les deux dilutions est cohérent avec le facteur de dilution.

Choisir deux dilutions successives dont :

- l'une au moins **présente un minimum de 10 colonies**.
- le "nombre maximal de colonies en totalité est de 300 par boîte" ; en présence d'un agent de différenciation, le "nombre maximal des colonies caractéristiques ou présumées est de 150 par boîte "

Equation aux grandeurs :

$$N = \sum c / (V \times 1,1^d)$$

avec :

- N = concentration en nombre d'UFC par millilitres
- $\sum c$ = somme des colonies comptées sur les deux boîtes retenues.
- V = volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte en millilitres.
- d = dilution correspondant à la première boîte retenue ; avec l'inoculum le moins dilué.

Le résultat est arrondi à 2 chiffres, exprimé avec un nombre compris entre 1,0 et 9,9 multiplié par la puissance de 10 appropriée.

- ✓ **Pour les levures et moisissures** : on retient pour le calcul les dilutions présentant entre 10 et 150 colonies par boîte.

AIDE-MÉMOIRE DE MÉTROLOGIE – BAC STL BIOTECHNOLOGIES

SESSION 2014

On considère que les qualités de justesse et de fidélité des procédures de mesure utilisées ont été étudiées et reconnues.

1. Vérification de la bonne exécution de la procédure

Lorsqu'un mesurage est effectué, deux types de vérification sont possibles afin de pouvoir accepter les valeurs mesurées obtenues pour des échantillons inconnus.

On peut effectuer, dans la même série de mesurages :

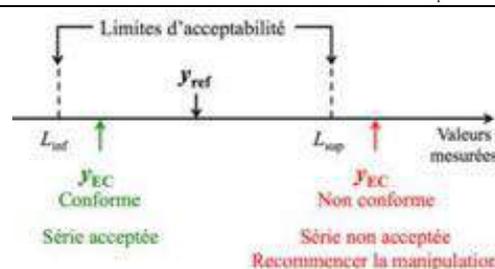
- un essai sur un étalon de contrôle ; la valeur mesurée obtenue est notée y_{EC} .
- un ou deux essais sur chacun des échantillons à doser.

1.1 Vérification de l'exactitude de mesure à l'aide d'un étalon de contrôle

On dispose d'un étalon de contrôle avec sa valeur conventionnelle (y_{ref}) ainsi que ses limites d'acceptabilité (L_{inf} et L_{sup}). On recherche si la valeur mesurée (y_{EC}) est comprise dans l'intervalle d'acceptabilité, soit : $L_{inf} < y_{EC} < L_{sup}$

Si la valeur mesurée y_{EC} appartient à l'intervalle d'acceptabilité :

- la valeur mesurée y_{EC} est **exacte**, donc **conforme** : l'exécution de la procédure de mesure est satisfaisante dans les conditions du jour ;
- en conséquence, les valeurs mesurées obtenues pour les échantillons inconnus dans la même série sont **acceptées**.



Si la valeur mesurée y_{EC} n'appartient pas à l'intervalle d'acceptabilité :

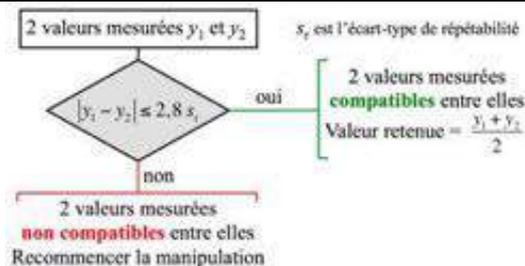
- la valeur mesurée n'est **pas exacte** donc **non conforme** : l'exécution de la procédure de mesure n'est pas satisfaisante dans les conditions du jour ;
- en conséquence, les valeurs mesurées de toute la série **ne sont pas acceptées**; il faut rechercher l'origine de la mauvaise exactitude avant de recommencer la manipulation.¹

1.2 Vérification de la compatibilité métrologique dans le cas de deux essais effectués en répétabilité

Soient deux valeurs mesurées (y_1 et y_2) pour un même échantillon et l'écart-type de répétabilité (s_r) de la procédure de mesure correspondant à cet échantillon. Le logigramme de compatibilité à appliquer est le suivant :

Si les deux valeurs mesurées sont compatibles :
la valeur retenue est la moyenne.

Si les deux valeurs mesurées ne sont pas compatibles : il faut en rechercher la cause et recommencer la manipulation.²



2. Guide pour l'expression du résultat de mesure

L'incertitude élargie (U) est directement donnée avec son niveau de confiance ou calculée en multipliant l'incertitude-type composée (u_c) par le facteur d'élargissement k , par exemple $k = 2$ pour un niveau de confiance de 95 %.

L'incertitude élargie est ensuite arrondie. Selon les cas :

- si le premier chiffre significatif est 1, 2 ou 3 : garder deux chiffres significatifs ;
- si le premier chiffre significatif est 4 ou plus : garder un chiffre significatif.

La valeur retenue du résultat est arrondie de la façon suivante : le dernier chiffre significatif doit être à la même position décimale que le dernier chiffre de l'incertitude élargie.

Expression du résultat de mesure :

Grandeur mesurée (analyte ; système) = (valeur retenue $\pm U$) unité

^{1 2} Si pour des raisons matérielles il n'est pas possible de recommencer les manipulations, le candidat poursuivra l'exploitation d'une de ses valeurs mesurées afin d'exprimer un résultat de mesure de façon complète, mais en signalant clairement que ce résultat n'est pas « accepté » au sens métrologique.

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

Ces quelques corrigés vous sont proposés pour vous aider dans la résolution de certaines épreuves proposées au baccalauréat.

Ils ne seront d'aucune utilité si vous vous contentez de lire les réponses sans avoir fait l'effort personnel de la réflexion et de la recherche des réponses aux questions posées.

Ces corrigés ne sont pas des modèles imposés ; d'autres démarches de raisonnement sont possibles.

Des imprécisions, des erreurs ont pu se glisser dans les textes, veuillez nous en excuser.

MATHÉMATIQUES - MÉTROPOLE - CORRIGÉ

Exercice 1

1. $z_i = \ln(y_i)$

x_i	0	10	20	25	30	35	40
z_i	5,52	6,63	7,14	7,58	7,43	7,77	7,86

2. Graphique :

3. Point moyen G :

$$x_g = \frac{0 + 10 + 20 + 25 + 30 + 35 + 40}{7} = \frac{160}{7} \approx 22,86$$

$$y_g = \frac{2,52 + 6,63 + 7,14 + 7,58 + 7,43 + 7,77 + 7,86}{7} = \frac{49,93}{7} \approx 7,13$$

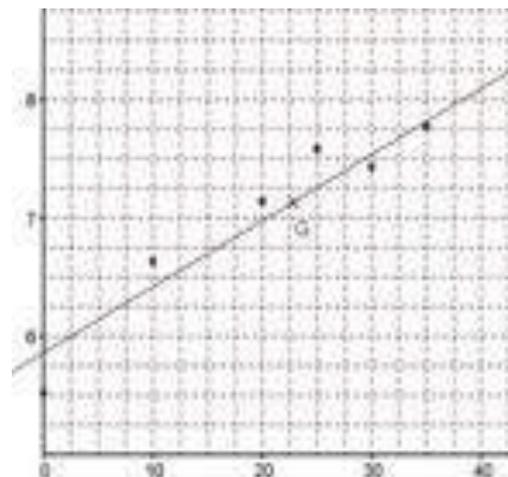
Donc $G(22,86 ; 7,13)$

4. Calculatrice : $D: z = 0,0558x + 5,859$

5. On a $z = 0,0558x + 5,859$; $\ln(y) = 0,0558x + 5,859$ donc $y = e^{0,0558x+5,859}$

6. Année 2015 : $x = 45$. $y = e^{0,0558 \times 45 + 5,859} = e^{8,37} \approx 4316$

La production en 2015 serait de 4316 t environ.



Exercice 2

1. $2000 \times 0,95 = 1900$

La quantité de produit présent dans le sang du patient un quart d'heure après l'injection est égale à 1900 mm^3 .

2. a) $u_{n+1} = 0,95 \cdot u_n$

b) La suite (u_n) est géométrique de premier terme $u_0 = 2000$ et de raison $q = 0,95$.

c) $u_n = u_0 \times q^n$ donc $u_n = 2000 \times (0,95)^n$

3. On a $0 < 0,95 < 1$, donc $\lim_{n \rightarrow +\infty} (0,95)^n = 0$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} [2000 \times (0,95)^n] = 0$; $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$

4. $u_n < 1500$; $2000 \times (0,95)^n < 1500$; $(0,95)^n < \frac{1500}{2000}$; $n \ln(0,95) < \ln(0,75)$;

$n > \frac{\ln(0,75)}{\ln(0,95)}$ car $(\ln(0,95) < 0)$

On a $\frac{\ln(0,75)}{\ln(0,95)} \approx 5,6$ donc $n \geq 6$.

Au bout de 6 quarts d'heure soit 1 h 30 min, le produit ne sera plus efficace.

3.

Variables : u nombre réel, N entier
 Entrée : Saisir N
 Traitement :
 Affecter à u la valeur 2000
 Pour i allant de 1 à N faire
 Affecter à u la valeur $u \times 0,95$
 Si u est inférieur à 1 500
 Alors affecter à u la valeur $u + 500$
 Fin si
 Fin pour
 Afficher u
 Fin

4. Pour $N = 16$ (au bout de 4h), on trouve une quantité d'antalgique égale à $1586,87 \text{ mm}^3$.

Exercice 3

Partie A

1. Les solutions des équations différentielles du type $y' + ay = b$ avec $a \neq 0$ sont de la forme :

$$y(t) = Ce^{-at} + \frac{b}{a} \quad \text{avec } C \in \mathbb{R}.$$

Donc $f(t) = Ce^{-0,2t} + \frac{8}{0,2}$ soit $f(t) = Ce^{-0,2t} + 40$ avec $C \in \mathbb{R}$.

$$2. f(0) = 4 \Leftrightarrow Ce^{-0,2 \times 0} + 40 = 4 \Leftrightarrow C = 4 - 40 \Leftrightarrow C = -36.$$

$$\text{Donc } f(t) = -36e^{-0,2t} + 40$$

Partie B

1. On sait que $\lim_{t \rightarrow +\infty} e^{-0,2t} = 0$ donc $\lim_{t \rightarrow +\infty} (-36e^{-0,2t} + 40) = 40$ soit $\lim_{t \rightarrow +\infty} f(t) = 40$

La droite d'équation $y = 40$ est une asymptote horizontale à la courbe représentative de la fonction f en $+\infty$.

$$2. a) f'(t) = -36 \times (-0,2)e^{-0,2t}; f'(t) = 7,2e^{-0,2t}$$

b) On sait que pour tout $t \in [0; +\infty[$, on a $e^{-0,2t} > 0$ donc :

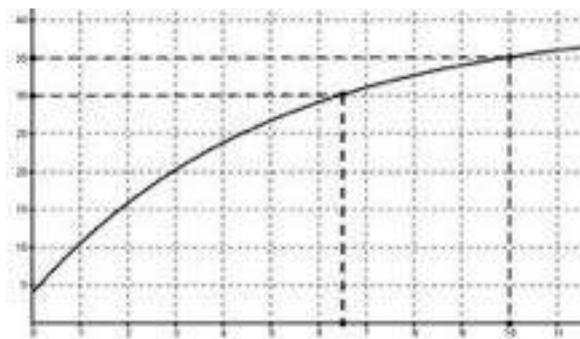
pour tout $t \in [0; +\infty[$, on a $f'(t) > 0$ et la fonction f est strictement croissante sur $[0; +\infty[$.

Partie C

1. Graphique :

2. a) La concentration au bout de 6 h 30 est d'environ 30 millions par millilitre.

b) La concentration dépassera 35 millions par millilitre au bout de 10 h.

**Exercice 4****Partie A**

1. $Y = N(25; 0,03)$; Calculatrice : $P(24,95 \leq Y \leq 25,05) \approx 0,9044$

La probabilité qu'une pipette soit conforme est de 0,9044 à 10^{-4} près

2. a) L'intervalle de fluctuation asymptotique est :

$$\left[p - 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}; p + 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right]$$

$$\text{Soit : } \left[0,9044 - 1,96 \sqrt{\frac{0,9044(1-0,9044)}{100}}; 0,9044 + 1,96 \sqrt{\frac{0,9044(1-0,9044)}{100}} \right]$$

$$\approx [0,8467; 0,9621]$$

b) La fréquence de cet échantillon 0,83, n'appartient à l'intervalle $[0,8467; 0,9621]$, donc on peut remettre en question l'affirmation du fabricant.

Partie B

$$1. \int_0^t 0,005 e^{-0,005x} dx = [-e^{-0,005x}]_0^t = -e^{-0,005t} + e^{-0,005 \times 0} = 1 - e^{-0,005t}$$

$$2. \int_0^{200} 0,005 e^{-0,005x} dx = 1 - e^{-0,005 \times 200} \approx 0,6321$$

La probabilité que la machine ait une défaillance avant 200 jours après une révision est d'environ 0,6321.

$$3. P(X > 300) = 1 - P(X \leq 300) = 1 - \int_0^{300} 0,005 e^{-0,005x} dx \\ = 1 - (1 - e^{-0,005 \times 300}) = e^{-0,005 \times 300} \approx 0,2231$$

La probabilité que la machine ait une défaillance au-delà de 300 jours après une révision est d'environ 0,2231.

$$4. P(X \leq t) = 0,5 \Leftrightarrow \int_0^t 0,005 e^{-0,005x} dx = 0,5 \Leftrightarrow 1 - e^{-0,005t} = 0,5 \Leftrightarrow \\ e^{-0,005t} = 0,5 \Leftrightarrow -0,005t = \ln(0,5)$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{\ln(0,5)}{-0,005} \text{ or } \frac{\ln(0,5)}{-0,005} \approx 138,6$$

Il faudra prévoir l'entretien de cette machine au bout de 139 jours.

MATHÉMATIQUES - POLYNÉSIE - CORRIGÉ

Exercice 1

PARTIE A

1. On effectue 100 expériences de Bernoulli, identiques et indépendantes, avec une probabilité de succès (Le tube a un défaut) de 0,04. X représente le nombre de succès. Donc X suit une loi binomiale de paramètres $n = 100$ et $p = 0,04$.

$$2. P(A) = P(X = 5) = C_{100}^5 \times (0,04)^5 \times (0,96)^{95} \approx 0,160$$

La probabilité de l'événement A est de 0,160 à 10^{-3} près.

$$3. P(B) = P(X \leq 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) \\ = (0,96)^{100} + C_{100}^1 \times (0,04)^1 \times (0,96)^{99} + C_{100}^2 \times (0,04)^2 \times (0,96)^{98} \approx 0,232$$

La probabilité de l'événement B est de 0,232 à 10^{-3} près.

PARTIE B

$$1. P(19,5 \leq Y \leq 20,5) \approx 0,937 \text{ (Calculatrice)}$$

La probabilité que le tube ait un diamètre entre 19,5 mm et 20,5 mm est de 0,937 à 10^{-3} près.

$$2. P(Y \geq 20) \approx 0,345 \text{ (Calculatrice)}$$

La probabilité que le tube ait un diamètre supérieur ou égal à 20 mm est de 0,345 à 10^{-3} près.

PARTIE C

$$1. \left[p - 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}; p + 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right] \\ = \left[0,03 - 1,96 \sqrt{\frac{0,03(1-0,03)}{200}}; 0,03 + 1,96 \sqrt{\frac{0,03(1-0,03)}{200}} \right] \\ \approx [0,006; 0,054]$$

2. $\frac{12}{200} = 0,06$ or $0,06 \notin [0,006; 0,054]$ donc ce constat remet en cause le réglage de la machine.

Exercice 2

1. La population baisse de 6 % par an, elle est donc multipliée tous les ans par 0,94. Ce qui correspond à une suite géométrique de raison $q = 0,94$ et de premier terme $u_0 = 3500$.

2. On trouve $N = 6$. Il faudra 6 ans c'est à dire en 2010, pour que la population de poissons passe en dessous de 2500 individus.

3. On pose (v) la suite géométrique de premier terme $v_0 = 2400$ et de raison $q = 1,04$. Cette suite modélise la nouvelle situation.

a) En 2014, $n = 4$. $v_4 = 2400 \times (1,04)^4 \approx 2808$. En 2014, il y a 2808 poissons environ.

b) Or $\frac{\ln(\frac{35}{24})}{\ln(1,04)} \approx 9,6$ donc lorsque $n = 10$ c'est-à-dire en 2020, la population de poissons aura retrouvé son niveau de 2004.

Exercice 3

PARTIE A

1. Les solutions de (E) sont de la forme : $N(t) = Ce^{-0,92t}$ avec $C \in \mathbb{R}$.

2. $N(0) = 525 \Leftrightarrow Ce^{-0,92 \times 0} = 525 \Leftrightarrow C = 525$, donc $N(t) = 525e^{-0,92t}$

PARTIE B

1. On sait que $\lim_{t \rightarrow +\infty} (-0,92t) = -\infty$, donc $\lim_{t \rightarrow +\infty} (525e^{-0,92t}) = 0$

La droite d'équation $y = 0$ est une asymptote horizontale à la courbe au voisinage de $+\infty$.

2. $N'(t) = 525 \times (-0,92)e^{-0,92t} = -483e^{-0,92t}$

3. $N'(0) = -483e^{-0,92 \times 0} = -483$; $N'(3) = -483e^{-0,92 \times 3} \approx -30,57$

La vitesse à l'instant $t = 0$ est de -483 bactéries par heure, et la vitesse à l'instant $t = 3$ est de $-30,57$ bactéries par heure.

4. $N'(t) = \frac{N'(0)}{2} \Leftrightarrow -483e^{-0,92t} = \frac{-483}{2} \Leftrightarrow e^{-0,92t} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow -0,92t = \ln\left(\frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow t = \frac{-\ln(2)}{-0,92} \Leftrightarrow t = \frac{\ln(2)}{0,92}$

Soit $t \approx 0,75$. Au bout de trois quarts d'heure environ, la vitesse sera la moitié de la vitesse à l'instant $t = 0$.

Exercice 4

PARTIE A

1. Voir annexe

2. a) Calculatrice : (D) : $y = -0,0117x + 11,7881$

b) $y = -0,0117 \times 35 + 11,7881 = 11,3786$ Le pH sera d'environ 11,3786.

PARTIE B

1. a) $f'(x) = -0,01 + 8 \times \frac{-0,2e^{0,2x-16}}{(1+e^{0,2x-16})^2} = -0,01 - \frac{1,6e^{0,2x-16}}{(1+e^{0,2x-16})^2}$

b) On sait que $-0,01 < 0$; $\frac{-1,6e^{0,2x-16}}{(1+e^{0,2x-16})^2} < 0$ pour tout $x \in [0; 150]$, donc $f'(x) < 0$ pour tout $x \in [0; 150]$ comme somme de termes négatifs.

La fonction f est décroissante sur $[0; 150]$

2. Voir annexe

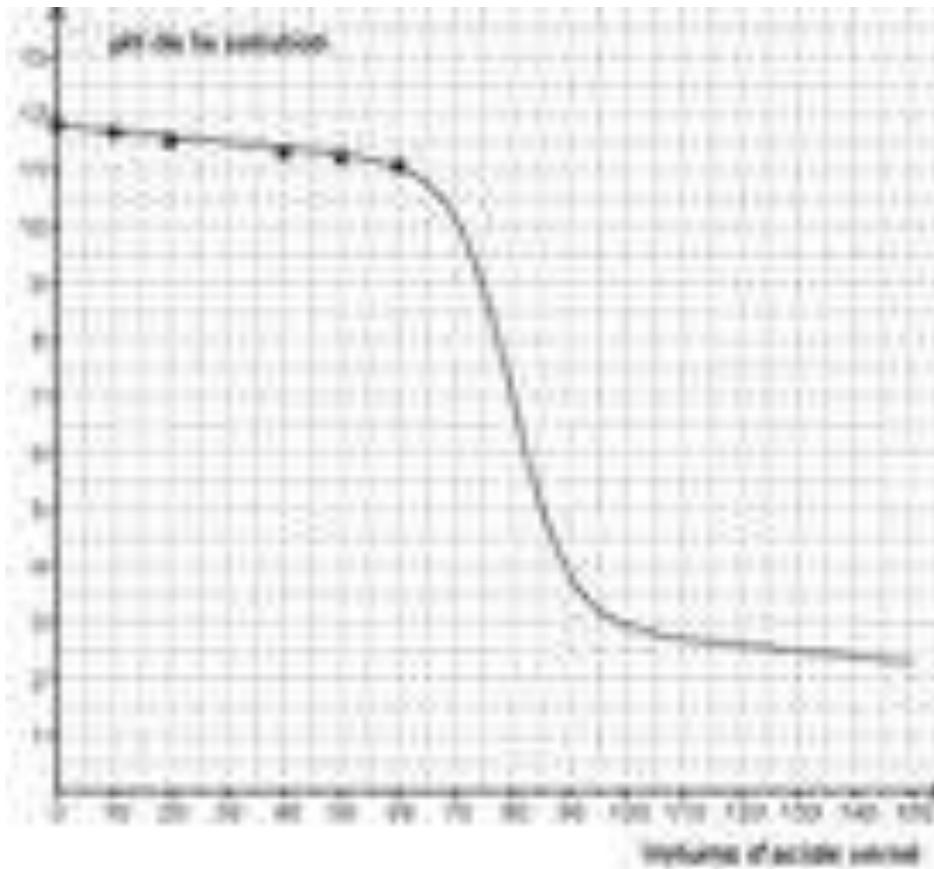
PARTIE C

1. Par l'ajustement affine : $y = -0,0117 \times 60 + 11,7881 = 11,0861$

Par le modèle théorique : $f(60) = 3,8 - 0,01 \times 60 + \frac{8}{1+e^{0,2 \times 60 - 16}} \approx 11,0561$

L'ajustement affine est légèrement supérieur au modèle théorique.

2. Le graphique de l'annexe nous montre que si entre 0 et 60 mL d'acide versé les deux modèles sont très proches, en revanche à partir de 60 mL le modèle théorique décroît fortement et l'ajustement affine à partir de cette valeur n'est plus pertinent.

Annexe

SCIENTES PHYSIQUES - MÉTROPOLE - CORRIGÉ

Partie A : Les aspects énergétiques

A.1. Répartition des besoins

A.1.1. Consommation énergétique annuelle totale :

Soit la consommation C , la consommation par unité de surface C_s et la surface S :

$$\text{On a : } C = C_s \times S = 4,00 \cdot 10^3 \times 1650 = 6,60 \cdot 10^6 \text{ kWh.an}^{-1}.$$

A.1.2. Production d'eau chaude :

D'après le document, la consommation dévolue au chauffage de l'eau concerne 8 % (sanitaires) et 12 % (bassins) du total, soit 20 % de la consommation totale :

$$C_{\text{eau chaude}} = 20 \% \cdot C = 0,20 \times 6,60 \cdot 10^6 = 1,3 \cdot 10^6 \text{ kWh.an}^{-1}$$

A.2. Utilisation de capteurs solaires thermiques

A.2.1. Détermination de l'énergie solaire reçue :

$$E' = E_s \times S = 1,82 \cdot 10^5 \text{ kWh.}$$

Détermination de l'énergie convertie :

$$E = 0,80 E' = 1,46 \cdot 10^5 \text{ kWh.}$$

Détermination de 11 % de l'énergie nécessaire à la production d'eau chaude :

$$E'' = 0,11 \times C = 1,4 \cdot 10^5 \text{ kWh.}$$

On remarque qu'il y a globalement correspondance entre les deux valeurs.

A.2.2. Rendement du capteur thermique, η :

$$\eta = \frac{P_u}{P_i} = \frac{7,6 \cdot 10^2}{1,00 \cdot 10^3} = 7,6 \cdot 10^{-1} \text{ soit un rendement de } 0,76 \text{ ou } 76 \%$$

A.2.3. Rendement optique :

$\beta = \frac{P_a}{P_i}$ avec $P_a = P_u + P_p = 8,00 \cdot 10^2 \text{ W}$ (ce terme concerne toutes les puissances absorbées).

On a donc $\beta = \frac{8,00 \cdot 10^2}{1,00 \cdot 10^3} = 0,800$ soit $\beta = 0,80$ à deux chiffres significatifs.

A.2.4. Détermination du rendement par application de la formule :

$$\eta = \beta - K \frac{T_{fl} - T_{ext}}{E} = 0,80 - 2 \times \frac{30 - 10}{1,00 \cdot 10^3} = 0,76 = 76 \%$$

Il y a correspondance avec la réponse à la question A.2.2.

A.3. Utilisation de capteurs solaires photovoltaïques

A.3.1. Puissance maximale :

$$\text{On a : } P_{\max} = U_{\max} \cdot I_{\max} = 54,7 \times 5,86 = 3,20 \cdot 10^2 \text{ W.}$$

A.3.2. En reportant ces coordonnées sur le graphique (54,6 ; 5,86), on n'aboutit pas sur une des courbes d'éclairement proposées. On tombe juste en dessous de celle de 1000 W.m^{-2} . On peut en conclure que l'éclairement est compris entre 800 et 1000 W.m^{-2} et vraisemblablement proche de cette dernière valeur.

A.3.3. Puissance électrique fournie par l'ensemble des panneaux pour un éclairement de 1000 W.m^{-2} :

$$P_{\text{reçue}} = P_S \times S = 1000 \times 163 = 1,63 \cdot 10^5 \text{ W.}$$

$$P_{\text{fournie}} = \eta \times P_{\text{reçue}} = 0,198 \times 1,63 \cdot 10^5 = 3,23 \cdot 10^4 \text{ W.}$$

Partie B : Le traitement de l'eau.

B.1. Le chlore dans l'eau

B.1.1. Le couple acide base est : $\text{HClO} / \text{ClO}^-$

B.1.2. Equation de réaction :



B.2.1. L'espèce chimique correspondant au chlore actif est l'acide hypochloreux : HClO .

Sa mesure est déterminante car c'est un désinfectant plus efficace que l'ion hypochlorite. La réglementation sur les piscines indique une teneur pour cette espèce et non pour l'ion hypochlorite.

B.2.2. Par lecture dans le tableau on obtient : teneur en chlore actif : $0,94 \text{ mg.L}^{-1}$.

Cette teneur est correcte, ainsi que le pH.

Remarque : La teneur en chlore combiné ($2,2 - 1,4 = 0,8 \text{ mg.L}^{-1}$) est trop élevée. On peut le noter ici, mais ce n'est pas obligatoire puisque le sujet traite cette question plus loin.

B.2.3. Détermination du pourcentage de chlore actif :

$$\% \text{Cl}_{\text{actif}} = \frac{t_{\text{Cla}}}{t_{\text{ClI}}} \times 100 = \frac{0,94}{1,4} \times 100 = 67 \%$$

Le calcul est fait par rapport à la teneur en chlore libre ($t_{\text{ClI}} = 1,4 \text{ mg.L}^{-1}$)

B.2.4. Plus la teneur en chlore actif (qui est un acide) augmente, plus le pH diminue.

B.2.5. Les chloramines correspondent au chlore combiné.

B.2.6. Le pH étant de 7,2, la principale chloramine est la monochloramine. Elle a une bonne capacité de désinfection, il y a donc peu de microorganismes.

B.2.7. Détermination de la teneur en chlore combiné :

$$t_{Clc} = t_{Cit} - t_{CII} = 2,2 - 1,4 = 0,8 \text{ mg.L}^{-1}$$

B.2.8. Cette teneur n'est pas conforme. En effet, elle est supérieure à $0,6 \text{ mg.L}^{-1}$ et sort de la fourchette admise par les normes réglementaires.

Partie C : La natation

C.1.1 On ne demandait pas de justifications pour cette question.

Tableau complété :

Nageurs	Vitesse (m.s^{-1})	Amplitude (m/cycle)	Fréquence (cycle/min)
Quatrième niveau	1,70	3,33	30,7

On a employé les formules suivantes : vitesse : $v = \frac{d}{\Delta t}$; Amplitude : $A = \frac{d}{n}$ (avec n représentant le nombre de cycles sur 25 m) ; et la fréquence correspondant au nombre de cycles par minute, on a effectué une proportionnalité sachant que le nageur faisait $n = 7,5$ cycles en 14,68 secondes.

C.1.2. D'après le tableau (D1) ci-dessus, plus l'amplitude est grande, plus la vitesse augmente. Il doit donc axer son entraînement sur l'amplitude. On ne voit pas de corrélation apparaître entre vitesse et fréquence.

C.2.1. Afin d'augmenter la performance du nageur, il faut réduire la force de résistance F_t . Cette force augmente lorsque le produit $K \times S$ augmente. Il faut donc le minimiser.

Position	1	2	3
$K \times S$ (m^2)	69,6	39,9	49,9

La meilleure position est la position 2.

C.2.2. Par lecture graphique sur le document 15, on détermine la valeur de la force de résistance pour un nageur avec combinaison (la courbe correspondante est celle des triangles).

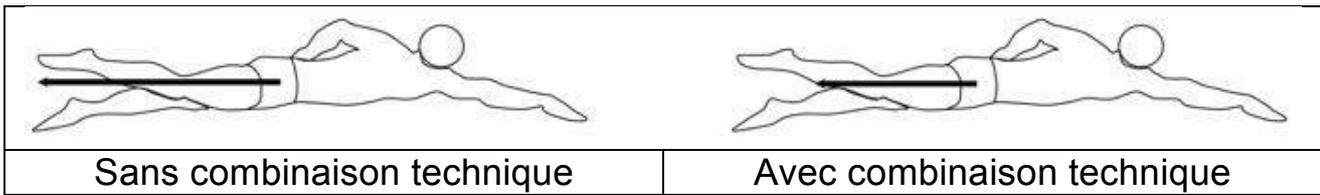
Abscisse $v = 1,8 \text{ m.s}^{-1}$; ordonnée $F = 120 \text{ N}$. La force vaut donc 120 N.

Détermination du travail W de cette force : $W = F \times d \times \cos(\alpha)$

Dans notre cas, la force s'oppose au mouvement puisqu'il s'agit d'une force de frottement donc $\alpha = 180^\circ$ et $\cos(\alpha) = -1$

$$\text{Donc } W = 120 \times 25 \times (-1) = -3,0 \cdot 10^3 \text{ J}$$

C.2.3. Compléter les schémas :



Sans combinaison technique, l'intensité de la force de frottement, et donc la longueur du vecteur qui la représente, est plus grande.

C.2.4. La chute de la résistance de l'eau permet d'améliorer la distance parcourue pour chaque cycle, donc l'amplitude. Pour le même effort fourni, le nageur parcourt une plus grande distance puisque la résistance de l'eau est plus faible : l'amplitude est améliorée.

CBSV - MÉTROPOLE - CORRIGÉ

Partie I :

1.1. Etapes de la communication hormonale : sécrétion de l'hormone par la cellule endocrine dans la circulation sanguine, prise en charge ou non par un transporteur plasmatique, fixation de l'hormone à un récepteur spécifique membranaire (pour la LH) ou cytoplasmique (pour l'oestradiol), modification du comportement de la cellule cible expliquant l'effet biologique (cellule cible 2 pour la LH, cellule cible 1 pour l'oestradiol).

1.2. La cellule cible 3 est insensible aux 2 hormones car elle ne possède pas de récepteurs spécifiques à LH et à l'oestradiol.

1.3. Fonctions chimiques

A : fonction alcool (ou hydroxyle)

B : fonction amine

C : fonction carboxylique

D : fonction amide

1.4. Triangle plein : liaison en avant du plan de la feuille

Triangle hâché : liaison en arrière du plan de la feuille

1.5. Numéros des carbones asymétriques (ayant 4 substituants différents) : 2 et 4

1.6. Modélisation de l'oestradiol et du BPA : région centrale hydrophobe avec extrémités hydrophiles : proposition B pour les 2

1.7. La voie faisant intervenir l'oestradiol est affectée par le BPA car le BPA présente une analogie de structure avec l'oestradiol. Le BPA peut interagir avec le récepteur de l'oestradiol.

Partie II :

2.1. Le taux de LH avant injection de GnRH est nul.

2.2. Après injection de GnRH, on observe une sécrétion de LH :

Pic à 25 ng/mL pour le lot 1 (brebis non traitées)

Pic à 12 ng/mL pour le lot 2 (brebis traitées au BPA)

Dans les 2 cas, la GnRH déclenche la sécrétion de LH.

2.3. Le BPA diminue la production de LH.

2.4. Le BPA exerce, comme l'oestradiol à faible concentration, un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse qui produit alors moins de LH.

2.5. Etapes de la première division de la méiose : e – d – b

Etapes de la deuxième division de la méiose : c – f – a

2.6. Etapes où les cellules sont diploïdes : b – e – d

2.7. Ordre chronologique des étapes de la méiose : e – d – b – c – f – a

2.8. BPA augmente le nombre de crossing-over et la non disjonction des paires de chromosomes c'est-à-dire leur séparation donc

- type 1 : 2 chromosomes d'une paire et un chromosome de l'autre paire
- type 2 : absence de la paire et l'autre chromosome de la paire

Les chromosomes ont dans chaque gamète qu'une seule chromatide.

2.9. Résultats de la fécondation entre ces gamètes et un gamète normal :

- avec type 1 : trisomie (3 chromosomes homologues au lieu de 2)
- avec type 2 : monosomie (1 chromosome au lieu de 2)

2.10. Le BPA est perturbateur endocrinien car il modifie la sécrétion de la LH par inhibition du fonctionnement de l'hypophyse. D'autre part, il agit au niveau des cellules germinales au cours de la méiose où il perturbe la distribution des chromosomes au cours de la première division. Cela entraîne des anomalies du caryotype (trisomie ou monosomie).

BIOTECHNOLOGIES - MÉTROPOLE - CORRIGÉ

Q1. Le sirop de son de blé contient 4 glucides. 3 d'entre eux migrent au même niveau que 3 glucides témoins et sont donc identifiables : le glucose, l'arabinose et le xylose.

Q2. Afin d'identifier le 4^{ème} glucide, il faudrait faire une autre CCM avec d'autres glucides témoins.

Q3. Principe de lecture d'une cupule positive dans la galeie Api 50 CHL : la cupule contient du BCP qui vire au jaune à pH acide ; or la fermentation d'un glucide produit des molécules acides donc le BCP vire au jaune (couleur d'une cupule positive).

Q4. Parmi les 4 souches, seules *L. bifermens* et *L. pentosus* sont capables de fermenter les 3 glucides présents dans le sirop de son de blé.

De plus, parmi ces 2 souches, la souche la plus productrice d'acide lactique est *L. bifermens* (5,6 g.L⁻¹ au lieu de 4,8 g.L⁻¹).

Q5. Le coffret de dosage de l'acide lactique contient 2 enzymes spécifiques des deux stéréo-isomères : la D-LDH et la L-LDH capables de catalyser les deux substrats : le D-acide lactique et le L-acide lactique.

Q6. Le NADH est un chromophore dont le pic d'absorption caractéristique se situe à 340 nm. Le NADH est produit au cours du dosage donc l'absorbance augmente.

Q7. A1 : absorbance des réactifs et de l'échantillon (valeur faible).

A2 : absorbance après ajout de la D-LDH : A1 + absorbance due au D-acide lactique.

A3 : absorbance après ajout de la L-LDH : A2 + absorbance due au L-acide lactique (absorbance de l'acide lactique total).

Q8. Détermination de V_{MR} :

$$V_{MR} = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + V_{eau} + V_{échantillon} + V_{R4} + V_{R5}$$

$$= 1 + 0,2 + 0,02 + 0,9 + 0,1 + 0,02 + 0,02 = 2,26 \text{ mL}$$

Q9. $\rho_{(ac.lactique ; \text{échantillon})} = \frac{\Delta A_{ac.lactique \text{ total}}}{\epsilon_{NADH} \cdot l} \times \frac{V_{MR}}{V_{échantillon}} \times M_{ac.lactique} \times F_d$

$$[g \cdot L^{-1}] = \frac{[1]}{[L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}][cm]} \times \frac{[mL]}{[mL]} \times [g \cdot mol^{-1}] \times [1]$$

$$\rho_{(ac.lactique ; \text{échantillon})} = \frac{0,344}{6300 \times 1} \times \frac{2,26}{0,1} \times 90,1 \times 50 = 5,6 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

Q10. La croissance est pratiquement similaire dans les milieux A et B.

La production d'acide lactique est identique dans les 2 milieux donc il faut choisir le milieu le moins coûteux donc celui qui contient le moins de source d'azote c'est-à-dire le milieu B.

Q11. Schéma d'une bactérie avec le gène L-LDH inactivé puis transformation par un plasmide contenant le gène D-LDH.

Q12. Après digestion par *BamH1* ou *Pst1* (pistes 2 ou 3), le plasmide est ouvert et a une taille d'environ 3000 pb (cela correspond à la taille théorique de 3174 pb).

Après digestion par les 2 enzymes (piste 4), on observe deux fragments de 2500 et 750 pb (tailles théoriques : $3174 - 750 = 2424$ pb et 752 pb).

Q13. Les tailles expérimentales et théoriques des fragments correspondent donc le plasmide extrait est bien le plasmide pD-LDH.

Q14. Le laboratoire a isolé et identifié une souche productrice d'acide lactique : *Lactobacillus bif fermentans*. L'inactivation du gène L-LDH puis l'insertion du plasmide pD-LDH a permis d'obtenir une souche productrice d'acide D-lactique. Afin de diminuer les coûts de production, la croissance a été effectuée sur un milieu appauvri en source d'azote (milieu B).

Q15. Ainsi cette étude permet de produire à moindre coût un biopolymère de PLA à base de D-acide lactique plus résistant et moins polluant (durée de vie plus courte).

Etude de la dystrophine

2.3.

	Séquence de l'ARN _m	Séquence protéique
Allèle s	GGUUUGAUUUGGAAUAUA	Glycine-leucine-isoleucine-tryptophane- asparagine-isoleucine
Allèle m	GGUUUAUUUGGAAUAUAC	Glycine-leucine-phénylalanine-glycine- isoleucine-tyrosine

La protéine produite a sa structure primaire identique en extrémité N_{terminale}, puis une séquence totalement différente à partir de la leucine (110^{ème} acide aminé).

2.4. Sur le western blot, dans les extraits de cellules musculaires issus du patient m, la dystrophine n'est pas détectée par les anticorps spécifiques anti-dystrophine. Pourtant il y a bien une séparation électrophorétique des protéines des cellules musculaires, validée par la détection de l'actine. La dystrophine est donc absente des cellules musculaires des patients malades.

2.5. La dystrophine issue de la mutation a donc été éliminée par le protéasome ; elle a donc une conformation différente.

Saut d'exon

2.6. Les protéines obtenues avec ou sans saut d'exon ont les mêmes séquences aux extrémités N_{terminales} et C_{terminales}. L'expression génétique après saut d'exon produit une protéine plus courte.

2.7. Il faudrait que la mutation concerne un exon en position centrale. Il ne faudrait pas que le domaine issu par l'exon délété soit indispensable (ou que la délétion rende la conformation différente reconnue par le protéasome).

BIOTECHNOLOGIES - POLYNÉSIE - CORRIGÉ

1. DOSAGE DE L'ATRAZINE DANS L'EAU DE SOURCE PAR UNE MÉTHODE IMMUNOENZYMATIQUE

Q1. Pendant l'étape d'incubation 2, il y a réaction entre l'antigène (atrazine) et les anticorps spécifiques anti-atrazine immobilisés sur le support.

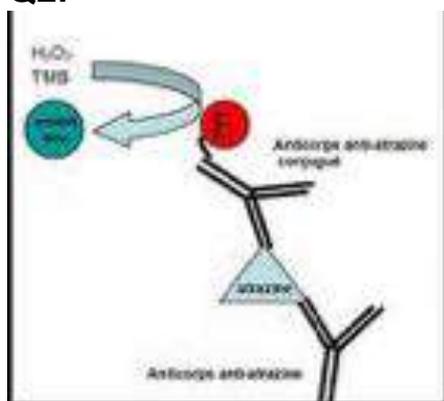
Pendant l'étape 3 de lavage, on élimine toutes les molécules n'ayant pas réagi avec les anticorps.

Pendant l'incubation de l'étape 5, il y a réaction entre les anticorps conjugués et l'atrazine complexée aux anticorps immobilisés.

Le lavage 6 élimine tous les conjugués non fixés.

Pendant l'incubation de l'étape 8, la réaction enzymatique catalysée par la peroxydase permet la transformation des substrats (H_2O_2 et TMB) en un produit chromophore bleu.

Q2.



Q3. On choisit une longueur d'onde de 450 nm. Il s'agit de la longueur d'onde pour laquelle l'absorbance du TMB oxydé après ajout d'acide sulfurique est maximale.

Q4. $\frac{A_{\text{étalon}}}{A_{\text{essai}}} = \frac{\rho(\text{atrazine}; \text{étalon})}{\rho(\text{atrazine}; \text{essai})}$ donc $\rho(\text{atrazine}; \text{essai}) = \rho(\text{atrazine}; \text{étalon}) \times \frac{A_{\text{essai}}}{A_{\text{étalon}}}$

L'essai a été réalisé après dilution de l'eau de source d'un facteur de dilution $F_d = 10$.

$$\rho(\text{atrazine}; \text{eau de source}) = \rho(\text{atrazine}; \text{étalon}) \times \frac{A_{\text{essai}}}{A_{\text{étalon}}} \times F_d$$

L'équation aux unités est :

$$\left[\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1} = \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{\text{sans unité}}{\text{sans unité}} \times \text{sans unité} \right]$$

Q5.

$$\rho_{(\text{atrazine ; eau de source})} = 0,12 \times \frac{0,450}{0,345} \times 10 = 1,565 \mu\text{g. L}^{-1}$$

$$\rho_{(\text{atrazine ; eau de source})} = 1,57 \pm 0,30 \mu\text{g. L}^{-1}$$

Q6. $\rho_{(\text{atrazine ; eau de source})}$ est plus de 10 fois supérieure à la valeur sanitaire maximale autorisée ($0,1 \mu\text{g. L}^{-1}$). Cette eau de source n'est donc pas consommable.

2. ETUDE DE LA CAPACITÉ DE LA SOUCHE DE *PSEUDOMONAS* SÉLECTIONNÉE À DÉGRADER L'ATRAZINE

Q7.

Source de carbone	Source d'éléments minéraux
Glucose	Sulfate de magnésium Hydrogénophosphate de potassium Dihydrogénophosphate de potassium Chlorure de sodium Sulfate de fer Chlorure de calcium Mélange d'oligo-éléments

Q8. Le milieu est limpide après incubation du milieu Mensemencé par *Pseudomonas*. Il n'y a donc pas eu de croissance bactérienne. Le milieu de base n'est pas suffisant pour la croissance et *Pseudomonas* n'utilise pas le glucose comme source de carbone. Dans l'expérience 2, le milieu est trouble, il y a croissance de *Pseudomonas*. Les peptones sont donc utilisées par *Pseudomonas* comme source de carbone et d'énergie.

Q9. Le trouble du milieu traduit une croissance de *Pseudomonas* en présence du milieu M et d'atrazine. *Pseudomonas* utilise l'atrazine comme source de carbone et d'énergie.

L'utilisation de cette souche est pertinente car en se multipliant dans l'eau, *Pseudomonas* dégraderait l'atrazine et la débarrasserait ainsi de cet herbicide.

3. ETUDE DE L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA BIODÉGRADATION DE L'ATRAZINE PAR LA SOUCHE DE *PSEUDOMONAS* SÉLECTIONNÉE

3.1. Vérification du stock de cellules congelées de la souche de *Pseudomonas*

$$\text{Q10. } N_{\text{UFC } Pseudomonas} = \frac{280 + 24}{0,1 \times 1,1 \times 10^{-5}} = 2,8 \cdot 10^8 \text{ UFC. mL}^{-1}$$

Q11. La concentration bactérienne du stock est suffisante pour démarrer la croissance en bioréacteur puisque N est supérieure à $2,0 \cdot 10^8$ UFC. mL⁻¹.

3.2. Influence de la température sur la croissance de la souche de *Pseudomonas*

Q12. A 30 °C, la phase de latence est plus courte qu'à 12 °C (5 heures au lieu de 20 heures), la phase de latence est plus vite atteinte (40 heures au lieu de 65 heures). Lors de la phase exponentielle de croissance, la pente de la courbe est plus importante à 30°C qu'à 12°C. Sachant que la pente correspond au taux de croissance, cela signifie que l'augmentation du nombre de bactéries par unité de temps est plus forte à 30°C et donc que la vitesse de croissance est plus élevée.

Q13.

Température de l'expérience		à 12 °C	à 30 °C
Pourcentage d'atrazine présente dans le bioréacteur	après 30 h	70	10
	après 60 h	0	0
Pourcentage d'atrazine dégradée par <i>Pseudomonas</i>	après 30 h	30	90
	après 60 h	100	100

La détermination des pourcentages d'atrazine présente dans le bioréacteur se fait par lecture directe sur la courbe.

$$\%_{(\text{atrazine, bioréacteur})} = \frac{n_{\text{atrazine}}}{n_{0 \text{ atrazine}}} \times 100$$

$n_{0 \text{ atrazine}}$ = quantité de matière d'atrazine à $t = 0$

La quantité d'atrazine dans le bioréacteur à un temps t correspond à la quantité initiale d'atrazine moins celle dégradée par *Pseudomonas* soit

$$n_{\text{atrazine}} = n_{0 \text{ atrazine}} - n_{\text{dégradée}}$$

$$\text{donc } \%_{(\text{atrazine dégradée})} = 100 \% - \%_{(\text{atrazine, bioréacteur})}$$

Q14. On peut proposer de conduire la dépollution à 12°C, ce qui correspond à la température de l'eau. En effet, il n'y a pas de surcoût énergétique pour l'entreprise et cette température permet la multiplication des *Pseudomonas* ainsi qu'une dépollution en 60 heures. L'utilisation de 30°C aurait été coûteuse et n'aurait apporté qu'un gain de 20 heures.

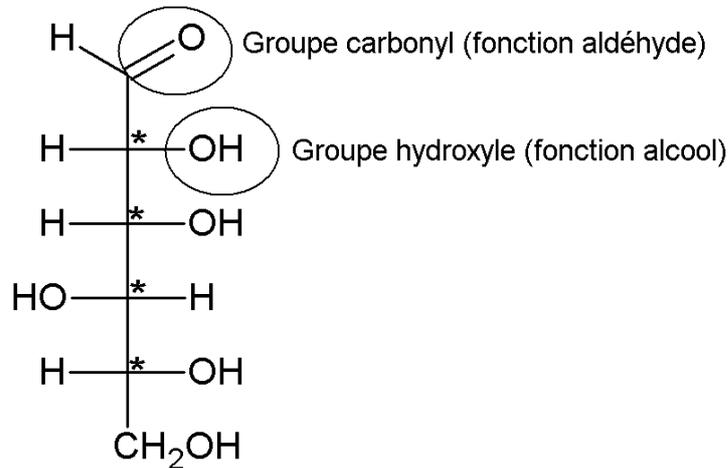
Q15. Le dosage initial d'atrazine dans l'eau de source a montré qu'elle était polluée par cet herbicide. Pour exploiter cette eau, elle doit être dépolluée selon un procédé utilisant une souche de *Pseudomonas*.

On peutensemencer un bioréacteur contenant l'eau à dépolluer avec le stock disponible de la souche, sans ajouter de source de carbone supplémentaire. La biodépollution est conduite sans chauffage, à la température de l'eau à traiter. Les essais ont montré que l'eau est débarrassée de l'atrazine en 60 heures.

CBSV - MÉTROPOLE - SEPTEMBRE - CORRIGÉ

I- Régulation de la glycémie

1.1.



D-Glucose

1.2. Une hormone est une molécule sécrétée en petite quantité dans le sang, par des cellules spécialisées d'une glande endocrine. Son action sur des cellules cibles possédant des récepteurs spécifiques provoque une réponse de la part de ces cellules.

1.3. D'après le graphique, la concentration en hormone A présente dans le sang est élevée lorsque la glycémie est faible : la sécrétion de l'hormone A est donc déclenchée suite à une hypoglycémie : c'est une hormone qui va contrebalancer cet effet, c'est donc une hormone hyperglycémisante. L'hormone A est donc le glucagon.

L'hormone B, sécrétée lorsque la glycémie est élevée, est donc l'insuline.

1.4. Avant l'ablation du pancréas, la glycémie varie peu : elle est maintenue à 1 g.L^{-1} . Le taux de glycogène hépatique diminue de 2,8 % à 2,6 %.

Après ablation du pancréas, la glycémie augmente fortement au cours du temps et le taux de glycogène hépatique diminue fortement.

On pourrait supposer que le glycogène hépatique est transformé en glucose car on sait par ailleurs que le glycogène est un polysaccharide composé de molécules de glucose.

1.5. Il faudrait injecter à ce chien une hormone pancréatique hypoglycémisante, c'est-à-dire de l'insuline.

II - Le diabète insipide central (DIC) chez l'enfant

Mode de transmission du DIC héréditaire

- 2.1. Tous les enfants malades ont au moins un de leur parent malade : il n'y a pas de saut de génération. On peut donc supposer que l'allèle malade a_2 , responsable du DIC, est dominant.
- 2.2. Il y a 4 hommes et 3 femmes malades : cette observation laisse supposer que le gène serait porté par un chromosome non sexuel. Des femmes étant malades, le gène n'est pas porté par le chromosome Y. Si le gène était porté par le chromosome X, la mère de l'individu II1 serait malade, ce qui n'est pas le cas. Le gène AVP-NP11 est donc porté par un autosome (chromosome non sexuel).
- 2.3. L'individu II8 (père) est non malade, il est donc de génotype ($a_1//a_1$). L'individu II7 (mère) est malade : elle a donc un allèle a_2 ; elle a un enfant non malade, elle a donc un allèle a_1 : son génotype est donc ($a_2//a_1$).
- 2.4. Echiquier de croisement

	Gamètes du père	
Gamètes de la mère		($a_1/$)
($a_2/$)		($a_2//a_1$) → [malade]
($a_1/$)		($a_1//a_1$) → [non malade]

Le couple a une probabilité de 1/2 d'avoir un enfant atteint de DIC.

Séquence des allèles a_1 et a_2 de l'ADH

- 2.5. On observe qu'il y a une substitution du nucléotide G en nucléotide T dans l'allèle a_2 . Le tableau ci dessous donne le résultat de l'expression du dernier triplet de l'exon 2 dans les deux allèles :

	Allèle a_1	Allèle a_2
Codon du brin transcrit (brin matrice)	ACG	ACT
Codon de l'ARN messager	UGC	UGA
Résultat de la traduction	Cys	Stop

Ce tableau montre que dans le cas de l'allèle muté, la traduction s'arrête à la fin de l'exon 2 : la protéine n'est donc pas entièrement synthétisée : elle ne peut pas être fonctionnelle.

Rôle de l'ADH dans la réabsorption d'eau tubulaire rénale

2.6. Le signe $\Delta_r G^\circ$ renseigne sur le caractère favorable ou non des réactions dans des conditions standard apparentes, c'est-à-dire à $\text{pH} = 7,0$ et $T = 310 \text{ K}$.

Pour la réaction 1, $\Delta_r G^\circ_1 < 0$: la réaction est donc favorisée.

Pour la réaction 2, $\Delta_r G^\circ_2 > 0$, la réaction est non favorisée.

2.7. $\text{ATP} + \text{AQP} \rightarrow \text{ADP} + \text{AQP-Pi}$ (réaction 3)

2.8. $\Delta_r G^\circ_3 = \Delta_r G^\circ_1 + \Delta_r G^\circ_2 = -15 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

La réaction couplée est donc thermodynamiquement favorisée. La formation d'AQP phosphorylée étant favorisée, le canal hydrique va s'ouvrir.

2.9. Si l'ADH est modifiée ou s'il y a un déficit d'ADH, les réactions enzymatiques ne seront pas permises : même si les réactions sont thermodynamiquement favorables, elles seront trop lentes dans la cellule, le canal AQP ne s'ouvrira plus.

Si le canal ne s'ouvre plus, l'eau ne sera plus réabsorbée par les cellules rénales et restera donc dans l'urine : ceci explique la polyurie observée chez les patients atteints d'un DIC.

BIOTECHNOLOGIES - MÉTROPOLE - SEPTEMBRE - CORRIGÉ

- Q1.** D'après le principe du dosage du lactose, les temps d'incubation sont longs (20 min après ajout de la β -galactosidase, 30 min après ajout de Galactose déshydrogénase). Au bout des ces temps, tout le lactose est transformé en D-galactose qui lui-même sera totalement consommé au cours de la seconde réaction. Les 2 réactions couplées sont totales et finies. La méthode est donc bien une méthode de dosage de substrat en point final (réaction terminée).
- Q2.** Les spectres d'absorption du NAD⁺ et du NADH présentent, tous les 2, un pic d'absorption non spécifique à 260 nm (dû à la présence de la base azotée « adénine »). Par contre, la différence d'absorption entre les deux molécules est maximale à 340 nm. Le NADH est celui qui absorbe le plus à 340 nm, il est qualifié de « chromophore ».
- Q3.** La loi de Beer-Lambert s'écrit pour le NADH :

$$A_{NADH; 340 \text{ nm}} = \varepsilon_{NADH; 340 \text{ nm}} \cdot l \cdot C_{NADH; \text{milieu réactionnel}}$$

Or 1 mole de lactose donne 1 mole de NADH

$$\text{Donc : } A_{NADH; 340 \text{ nm}} = \varepsilon_{NADH; 340 \text{ nm}} \cdot l \cdot C_{\text{lactose}; MR}$$

Cette relation est vraie dans l'étalon et dans l'échantillon de lait :

$$\text{Equation (1) : } A_{\text{étalon}} = \varepsilon_{NADH; 340 \text{ nm}} \cdot l \cdot C_{\text{lactose}; MR \text{ étalon}}$$

$$\text{Equation (2) : } A_{\text{lait}} = \varepsilon_{NADH; 340 \text{ nm}} \cdot l \cdot C_{\text{lactose}; MR \text{ lait}}$$

En divisant l'équation (2) par l'équation (1), $\varepsilon_{NADH, 340 \text{ nm}}$ et l se simplifient et on obtient :

$$\frac{A_{\text{lait}}}{A_{\text{étalon}}} = \frac{C_{\text{lactose}; MR \text{ lait}}}{C_{\text{lactose}; MR \text{ étalon}}}$$

$$\text{Donc : } C_{\text{lactose}; MR \text{ lait}} = \frac{A_{\text{lait}}}{A_{\text{étalon}}} \times C_{\text{lactose}; MR \text{ étalon}}$$

En multipliant à gauche et à droite l'équation par la masse molaire du lactose les concentrations molaires deviennent des concentrations massiques. En multipliant par le volume de milieu réactionnel et en divisant par le volume d'essai les concentrations massiques dans le milieu réactionnel deviennent des concentrations massiques dans les essais (étalon ou lait). L'équation devient :

Equation aux grandeurs :

$$\rho_{\text{lactose}; \text{lait dilué}} = \frac{A_{\text{lait}}}{A_{\text{étalon}}} \times \rho_{\text{lactose}; \text{étalon}}$$

$$\rho_{\text{lactose}; \text{lait}} = \frac{A_{\text{lait}}}{A_{\text{étalon}}} \times \rho_{\text{lactose}; \text{étalon}} \times F_d$$

$$\text{Equation aux valeurs : } \rho_{\text{lactose}; \text{lait}} = \frac{0,754}{0,800} \times 0,5 \times 100 = 47 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Q4. Concentration en lactose en g pour 100 mL : 47 g pour 1000 mL donc 4,7 g pour 100 mL.

$u_c = 0,04$ g pour 100 mL donc $U = 2.u_c = 2 \times 0,04 = 0,08$ g pour 100 mL soit 0,1 g pour 100 mL car $8 > 4$ donc on ne garde qu'un chiffre significatif.

Donc la concentration en lactose est de $4,7 \pm 0,1$ g pour 100 mL de lait.

Q5. La concentration en lactose trouvée ($4,7 \pm 0,1$ g pour 100 mL) est comprise dans les valeurs acceptables (4,5 et 5,0 g pour 100 mL) donc le lait est conforme pour cette recherche et peut être utilisé par l'entreprise.

Q6. Le témoin « positif » est réalisé avec du lait additionné d'antibiotique (pénicilline G et/ou tétracycline).

Le témoin « négatif » est du lait sans antibiotique.

Q7. Pour le témoin « positif », on observe une couleur violette après incubation (couleur du bromocrésol pourpre en milieu basique) donc il n'y pas eu production d'acides donc la bactérie ne s'est pas multipliée. Ceci est conforme au résultat attendu car il y a dans le témoin « positif » des antibiotiques vis-à-vis desquelles la souche test est sensible.

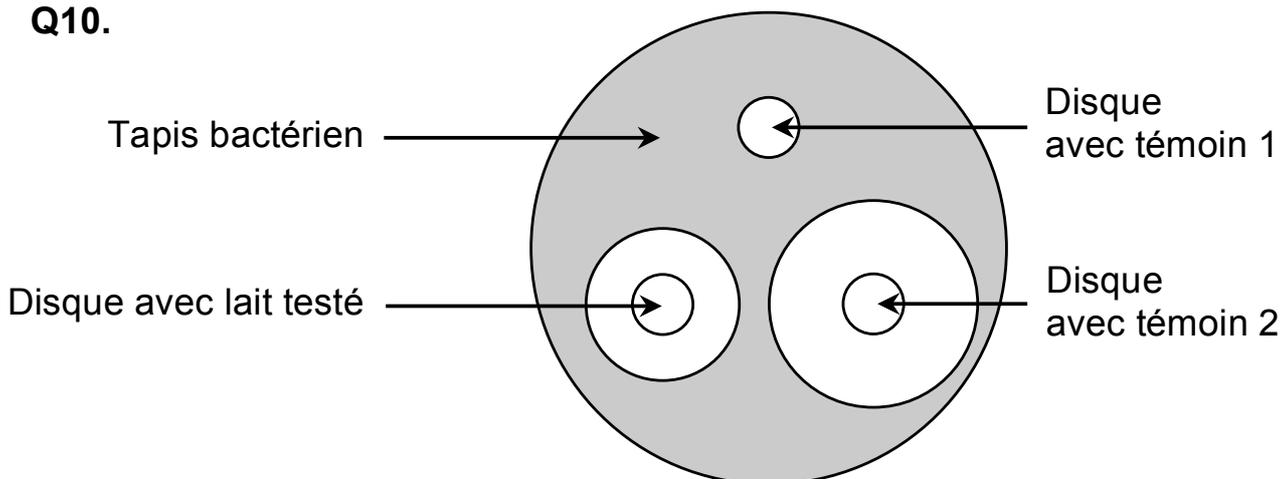
Pour le témoin « négatif », on observe une couleur jaune après incubation (couleur du bromocrésol pourpre en milieu acide) donc il y eu production d'acides par la bactérie qui s'est multipliée dans le lait enrichi. Ceci est conforme au résultat attendu car il n'y a pas dans le témoin « négatif » d'antibiotiques.

Q8. La couleur obtenue avec le lait à tester est la même que celle obtenue avec le témoin « positif » donc le lait testé contient des antibiotiques.

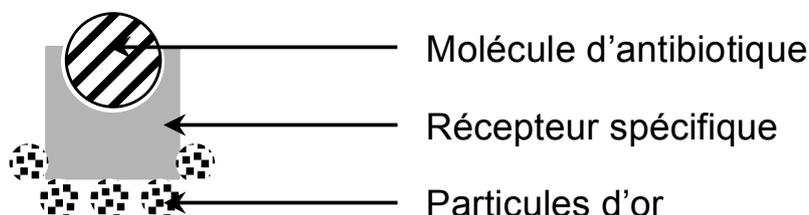
Q9. Le témoin 1 contient du lait sans antibiotique ; c'est le témoin négatif.

Le témoin 2 contient du lait avec antibiotique ; c'est le témoin positif.

Q10.



- Q11.** Le lait testé entraîne une zone d'inhibition de 15 mm supérieure au seuil de 10 mm. Donc le lait testé contient un antibiotique, raison pour laquelle le lait est rejeté par l'industriel.
- Q12.** Schéma de la fixation de l'antibiotique sur le récepteur lié à des particules d'or



- Q13.** Sur la ligne test se trouvent des molécules d'antibiotiques. Les récepteurs liés aux particules d'or et à l'antibiotique présent dans le lait migrent jusqu'à cette zone. Comme il n'y a pas de récepteurs libres aucun ne se fixe à la ligne test, donc on n'observe pas de couleur rouge car il n'y a pas de particules d'or restantes sur la ligne test.
- Q14.** Le lait testé ne présente qu'une bande comme le témoin positif donc le lait contient de l'antibiotique.

Q15.

	Méthode microbiologique classique	Test Béta-star®
Délai	~ 2 h 30	5 min
Spécificité	-	+

- Q16.** Synthèse :
- détermination de la concentration massique en lactose : conforme
 - recherche d'antibiotiques résiduels : présence non conforme
- Donc lait non utilisable par l'entreprise spécialisée dans la production de dérivés laitiers.

PUBLICATIONS DE L'UPBM

L'UPBM édite d'autres annales et documents pédagogiques. Certains ouvrages épuisés sont disponibles en consultation ou en téléchargement sur le site internet de l'UPBM.

<http://upbm.org>

PUBLICATIONS	Téléchargeables	Disponibles à l'achat
Annales Bac STL Biotechnologies	-	2013 2014
Annales Bac STL Biochimie Génie Biologique	1995 à 2011	-
Sujet Biochimie-Biologie Bac STL-BGB	2012	-
Sujets BPH Bac ST2S	2009 à 2014	-
BTS Analyses de Biologie Médicale	2010-2011 2006-2009 ; 2004-2005 2000-2001 ; 1998-1999	2012-2013
BTS Bioanalyses et Contrôle	2008-2009 2006-2007	2012-2013 2010-2011
BTS Biotechnologies	2005-2006-2007	2011-2012-2013 2008-2009-2010
BTS QIAB	2004-2005 ; 2002-2003 2000-2001 ; 1998-1999	2012-2013 2010-2011 2008-2009
BTS Diététique	-	2003-2006 2000-2002
Le prélèvement sanguin Numéro spécial de la revue « l'Opéron »	-	OUI
Les laboratoires d'enseignement NSB2 Numéro spécial de la revue « l'Opéron »	-	OUI
Planches hématologiques	-	OUI
CD-rom Hématologie	-	OUI
CD-rom Micro-organismes des boues d'épuration	-	OUI

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR L'UPBM

Publication UPBM : UPBM ÉDILION
Lycée La Martinière – Duchère
Avenue Andréï Sakharov
69 338 LYON Cedex 9

Site internet UPBM : <http://upbm.org>

(bons de commande en ligne, description des formations, informations sur les séries et les poursuites d'études, ...)

- annales BTS : <http://annalesbts.upbm.org>
- annales Bac STL : <http://annalesstl.upbm.org>
- autres publications : <http://publications.upbm.org>

Nouveauté 2015 : accès à la nouvelle boutique en ligne :
<http://boutique.upbm.org>



Site internet institutionnel : <http://www.educnet.education.fr/bio>