

Jurys de la Communauté française de l'enseignement secondaire ordinaire

Consignes d'examen

Cycle	2023-2024/1
Titre	CESS Technique de Qualification
Matière	Formation scientifique

**Direction des jurys
de l'enseignement secondaire**
Rue Adolphe Lavallée, 1
1000 Bruxelles
+32 (0)2 690 85 86
jurys@cfwb.be
www.enseignement.be/jurys

I. Informations générales

Ces consignes annulent toutes les précédentes et ne sont valables que pour le 1^{er} cycle 2023-2024.

●●● Identification de la matière

Formation scientifique

●●● Titre visé, type d'enseignement et l'option

Certificat d'études secondaires supérieures

●●● Programme

471P/2017/240 (2ème édition) : [http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/471-2017-240\(2e%20edition\).pdf](http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/471-2017-240(2e%20edition).pdf)

Le référentiel (*Compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique*) peut être téléchargé aussi directement sur :

http://enseignement.be/download.php?do_id=14076

Le programme n'est pas un support de cours.

Détail des unités d'acquis d'apprentissage (UAA) de formation scientifique :

UAA 11 : Activités humaines et modifications environnementales ;

UAA 12 : Les ondes sonores ;

UAA 13 : Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique ;

UAA 14 : Les solutions aqueuses ;

UAA 15 : Se déplacer en toute sécurité ;

UAA 16 : Evolution du vivant ;

UAA 17 : Les ondes électromagnétiques ;

UAA 18 : L'être humain et les microorganismes ;

UAA 19 : Les oxydants et réducteurs ;

UAA 20 : Energies : choix judicieux et utilisation rationnelle.

Le programme prévoit de consacrer respectivement 45 périodes au cours de biologie, 20 périodes au cours de chimie et 40 périodes au cours de physique. Aussi la proportion de chaque branche sera adaptée afin de correspondre aux prescrits.

De la page 14 à la page 16 du programme, se trouve un glossaire (annexe III) reprenant un ensemble de verbes couramment employés dans les énoncés de sciences. Il est recommandé de s'assurer de la compréhension de ces termes.

II. Organisation de l'examen

●●● Type d'examen

Examen écrit d'une durée de trois heures.

L'examen comporte trois parties distinctes : biologie, chimie et physique, chacune conçue pour une durée respectant les proportions horaires prévues par les programme et référentiel. Le candidat veillera à organiser son temps afin de consacrer à chaque branche le temps imparti :

- une heure vingt minutes en biologie,
- quarante minutes en chimie,
- une heure en physique.

La durée de l'examen peut être adaptée en fonction des candidats à besoins spécifiques.

Les candidats reçoivent trois questionnaires séparés. Les feuilles de chaque questionnaire sont agrafées et ne peuvent être dégrafées. Le tableau périodique distribué lors des examens est annexé à la fin de ces consignes.

●●● Matériel autorisé

Matériel autorisé : matériel de base d'écriture, crayons (trois couleurs différentes), latte, équerre, rapporteur, calculatrice non graphique et non programmable.

Exemples de calculatrices autorisées : Texas Instruments TI-30XB, Casio fx-92B ou fx-220

Matériel refusé : tout type d'objet connectable (téléphone, montre, etc.), feuilles de brouillon personnelles, notes, tableau périodique personnel, correcteur (Tipp-Ex, etc.), correcteur orthographique, calculatrice graphique, calculatrice programmable.

●●● Consignes spécifiques aux examens de formation scientifique

Merci de lire attentivement les consignes spécifiques ci-dessous et de les respecter scrupuleusement pour chacune des branches de l'examen.

➤ Justifier une réponse signifie soit :

- Indiquer par une phrase en français le raisonnement, la définition, etc.
- Détailler par une ou des formule(s) vos calculs.

➤ Toute réponse numérique doit être justifiée par un calcul détaillé comprenant l'ensemble des points suivants de manière très explicite :

- la grandeur recherchée,
- la formule utilisée,
- le calcul effectué,
- la réponse numérique,
- l'unité.

Attention une réponse numérique non justifiée ne donnera pas lieu à des points.

III. Evaluation et sanction des études

●●● Pondération

Chaque branche est évaluée respectivement sur, quarante-cinq pour biologie, vingt pour chimie et quarante pour physique afin de respecter au mieux les proportions horaires prévues par les programme et référentiel. La côte globale de formation scientifique est une note sur vingt, c'est la moyenne des notes obtenues dans les trois branches de sciences.

●●● Dispense

Rappel des conditions de dispenses :

- présenter chaque partie (pas de notes de présence) ;
- pas de dispenses partielles : la dispense s'établit sur la note finale et ne peut porter sur Biologie, Chimie et Physique séparément.

Si la moyenne générale est supérieure ou égale à 50%, une dispense est accordée pour la matière formation scientifique.

Si la moyenne générale est inférieure à 50%, il n'y a pas de dispense.

IV. Types de questions

●●● Remarques utiles

Dans les énoncés certains mots peuvent être en **gras** ou soulignés afin d'attirer l'attention.

Une importance particulière est donnée à la rigueur. Cela non seulement dans les calculs mais encore dans la rédaction. L'emploi des termes scientifiques du programme est essentiel.

Les différentes questions d'un même exercice sont en lien. Il est dès lors indispensable de lire tout l'énoncé (toutes les questions de l'exercice concerné) avant de commencer à répondre à la première question.

●●● Unités évaluées

Les examinateurs ne sont pas dans l'obligation d'interroger sur l'ensemble des savoirs, compétences et savoir-faire répertoriés dans les programmes.

Les questions peuvent prendre différentes formes, par exemple des : choix ou réponses multiples, vrai ou faux, schémas à légender, exercices numériques, exercices de conversion d'unités, questions ouvertes, questions de savoirs, analyse de documents, etc.

●●● Exemples de questions

Les questions suivantes sont des questions posées à d'anciens examens et sont sorties du processus d'évaluation.

Biologie

Question 1 :

Après avoir lu les documents, répondez aux questions.

Document 1 : Description d'un écosystème fragile

Les étangs et lagunes, comme l'étang de Thau en photo ci-dessous, sont des écosystèmes fragiles. En effet, ils vivent régulièrement des périodes d'eutrophisation ou « malaïgue » (mauvaise eau en occitan) en particulier durant l'été.



Culture d'huîtres et de moules, Etang de Thau (Hérault, Sud de la France)

Pour certains spécialistes, l'eutrophisation s'explique par une augmentation de la quantité de nutriments, azote (NH_4^+) et phosphore (PO_4^{3-}), apportés par les eaux d'alimentation domestiques. Ceci entraînant la prolifération de macroalgues qui vont diminuer la concentration en oxygène (O_2) de l'eau, la rendant anoxique (sans oxygène). Provoquant la malaïgue, caractérisée par l'apparition d'hydrogène sulfuré (H_2S) produit par les bactéries anaérobies vivant dans le fond de l'étang et la disparition (mort) des animaux sédentaires comme les moules et huîtres qui sont élevées dans l'étang.

Pour d'autres experts, l'eutrophisation s'explique par les fortes chaleurs et l'absence de vent qui entraînent la mort en quantité importante de microorganismes (zooplanctons). La dégradation de ces microorganismes morts provoque une augmentation de la consommation en oxygène. Le manque d'oxygène entraîne la mort de petits organismes qui à leur tour provoque celle d'organismes plus gros tels que les moules et les huîtres.

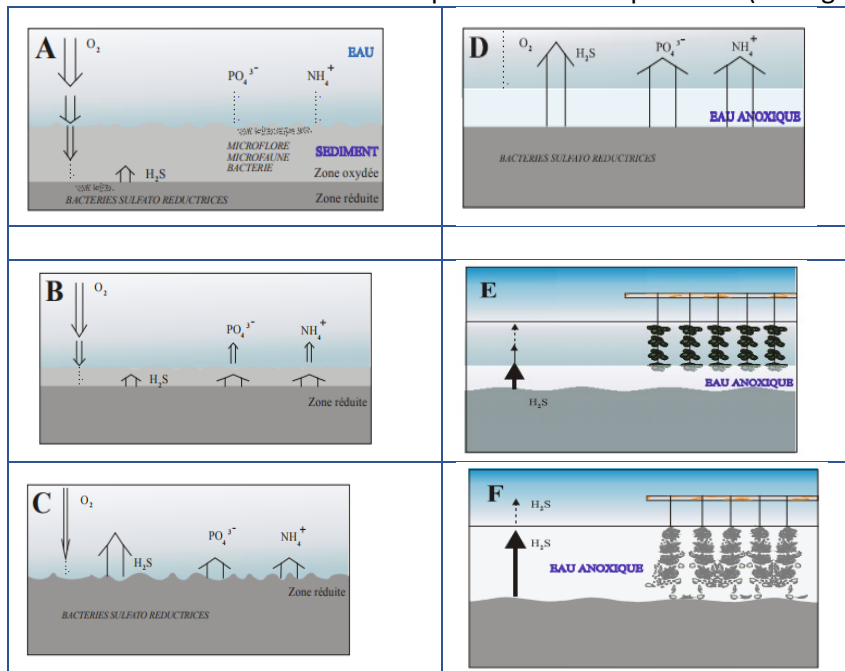
Document 2 : Article paru en période de « malaïgue » (eutrophisation)

Etang de Thau : 1218 tonnes de moules et 2703 tonnes d'huîtres victimes d'une hécatombe

Par Sciences et Avenir avec AFP le 31.08.2018 à 20h00

L'étang de Thau, situé dans l'Hérault, vient de perdre l'équivalent de 5,9 millions d'euros suite à la mort de l'ensemble des moules de l'étang et d'une grande partie des huîtres. En cause, la malaïgue, phénomène d'eutrophisation des lagunes méditerranéennes en période estivale qui provoque une eau de couleur blanche (liée à la présence d' H_2S).

Document 3 : Comportement des eaux de fond lors des périodes d'eutrophisation (malaïgue)



1) Pollution naturelle

- Quel est le phénomène biologique déclenchant l'eutrophisation (la malaïgue) si l'on fait l'hypothèse d'une pollution naturelle ?
- Quels sont les deux facteurs météorologiques provoquant ce phénomène ?

2) Pollution anthropique

- Quel est le phénomène biologique déclenchant l'eutrophisation (la malaïgue) si l'on fait l'hypothèse d'une pollution anthropique ?
 - Quel facteur physicochimique en est la cause ?
 - Citez** les deux éléments chimiques (noms) impliqués.
- 3) Quel est le processus cellulaire des plantes vertes impacté par l'eutrophisation d'origine anthropique ?
- 4) **Donnez** la réaction chimique nominative ou pondérée de ce processus.
- 5) **Citez** le maillon d'un réseau trophique principalement impacté par l'eutrophisation.
- 6) **Décrivez**, en utilisant les documents fournis, et en employant vos mots le phénomène d'eutrophisation en tenant compte des deux points de vue, naturel et anthropique.
- 7) A la lecture de l'extrait ci-dessous, quelle conclusion, pouvez-vous tirer quant à l'impact de l'activité humaine dans ce cas de modification environnementale ?

Document 4 : du rôle de l'humain sur un milieu naturel

Hérault : l'eau de l'étang de Thau retrouve des couleurs

Publié le 01/07/2020 à 16h56 • Mis à jour le 13/07/2020 à 16h22

Écrit par **Laurent Beaumel**

A partir des années 1980, une prise de conscience collective a permis de lancer des travaux d'assainissement et d'amélioration des stations d'épuration à Sète comme à Mèze. Ces stations d'épuration qui vont capter les égouts des populations vivant autour de l'étang, le résultat sera quasi-immédiat, notamment l'été en période de grosse chaleur et avec la surpopulation due aux vacanciers. Les taux d'azote et de phosphore ont chuté. [...] Ainsi on évitera la privation d'oxygène entraînée par la prolifération de macro-algues, elle-même liée en grande partie aux nombreux rejets domestiques dans l'étang. [...]

L'étang de Thau est un des rares exemples de restauration à long terme d'une lagune. C'est un cas remarquable de résilience observé avec le recul suffisant pour servir de référence pour d'autres lagunes en danger comme les étangs autour de Palavas.

Question 2 :

Soit un couple dont les deux parents sont porteurs sains de la mucoviscidose, mutation $\Delta F508$, au niveau d'un gène porté par le chromosome 7. La mucoviscidose est une maladie autosomique récessive, rare et souvent mortelle, qui touche les voies digestives et respiratoires.

- Calculez** la probabilité que leur premier enfant soit malade, atteint de mucoviscidose.
Utilisez le lettrage M, caractère sain, m caractère malade.
- Donnez** également les pourcentages pour les deux génotypes des enfants non malades de cette fratrie.

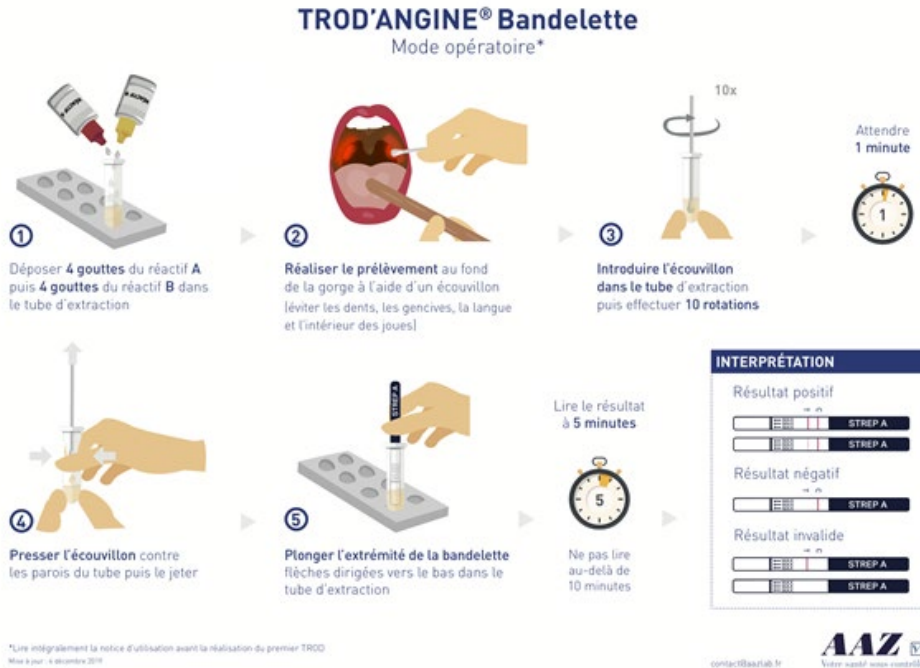
Question 3 :

Lisez attentivement le texte ci-dessous et les deux documents qui suivent afin de répondre aux questions de la page 11.

Mounia 6 ans est souffrante. Ses symptômes sont : des maux de gorge et de la température. Sa maman, soucieuse, la conduit chez le médecin. Après son examen, le médecin diagnostique une angine. Afin d'affiner sa prescription, il réalise un test rapide suivant le protocole du document 1. Ce test permet de préciser si l'infection est d'origine virale ou bactérienne. Si le test est positif il s'agit d'une angine bactérienne.

Document 1 : test rapide en cas d'angine

TROD'ANGINE® Bandelette
Mode opératoire*



1 Déposer 4 gouttes du réactif A puis 4 gouttes du réactif B dans le tube d'extraction

2 Réaliser le prélèvement au fond de la gorge à l'aide d'un écouvillon [éviter les dents, les gencives, la langue et l'intérieur des joues]

3 Introduire l'écouvillon dans le tube d'extraction puis effectuer 10 rotations

Attendre 1 minute

4 Presser l'écouvillon contre les parois du tube puis le jeter

5 Plonger l'extrémité de la bandelette flèches dirigées vers le bas dans le tube d'extraction

Lire le résultat à 5 minutes

Ne pas lire au-delà de 10 minutes

INTERPRÉTATION

Résultat positif

Résultat négatif

Résultat invalide

AAZ
contact@aazlab.fr
Votre santé nous concerne

*Lire intégralement la notice d'utilisation avant la réalisation du premier TROD. Mise à jour : 4 décembre 2016

Document 2 : résultat du test rapide de Mounia



Au vu du résultat, le médecin ne prescrit pas d'antibiotique.

- 1) Quelle est l'origine de l'angine de Mounia ? **Justifiez** votre réponse en utilisant les documents.
- 2) Á l'aide de vos connaissances, **expliquez** la prescription du médecin.
- 3) Pour quelle raison faut-il éviter de prendre des antibiotiques inutilement ?
- 4) Les bactéries sont-elles toutes pathogènes ? **Illustrez** votre propos par un exemple concret.

Chimie

Question 1 :

L'acidité gastrique (de l'estomac) peut être réduite en absorbant des comprimés. Si le bol gastrique peut être considéré comme une solution de chlorure d'hydrogène, HCl, et le comprimé comme un mélange d'hydroxyde d'aluminium, $\text{Al}(\text{OH})_3$, et de magnésium, $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

- 1) **Écrivez** les réactions de neutralisation qui prennent place lors de l'absorption d'un comprimé.
- 2) **Identifiez** l'acide, le sel et la base dans chacune de ces réactions.

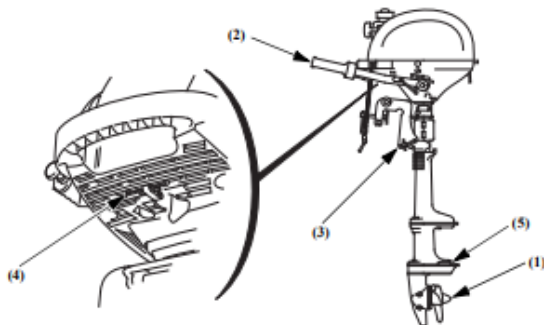
Question 2 :

Tina et Eden ont décidé de s'acheter un moteur hors-bord pour équiper le petit bateau que le grand-père d'Eden leur a offert. Ainsi, ils pourront aller à la pêche à la côte belge lors de leur prochain congé.

Ils ont fait l'acquisition d'un moteur d'occasion et ils parcourent la notice d'entretien dont voici un extrait.

CONTRÔLES PRÉLIMINAIRES

Autres contrôles



Contrôler les éléments suivants :

- (1) L'hélice et la goupille fendue ne sont pas endommagées ou desserrées.
- (2) La barre de direction fonctionne correctement.
- (3) La presse de fixation n'est pas endommagée ni desserrée.

- (4) La trousse à outils contient la totalité des pièces de rechange et des outils (page 52).
- (5) L'anode métallique n'est pas endommagée, desserrée ni excessivement corrodée.

L'anode métallique aide à protéger le moteur hors-bord contre la corrosion ; elle doit être exposée directement à l'eau chaque fois que le moteur est utilisé. Remplacer l'anode lorsque sa taille est réduite de deux tiers par rapport à sa taille d'origine ou si elle s'effrite.

REMARQUE

La possibilité de dommages dus à la corrosion augmente si l'anode est peinte ou si elle est trop abîmée.

Pièces/matériels qui doivent être embarqués :

- Manuel de l'utilisateur
- Trousse à outils
- Pièces de rechange : bougies d'allumage, huile moteur, hélice et goupilles fendues.
- Informations exigées en matière de lois et règlements concernant la navigation de plaisance.

Après vérification, ils constatent que l'anode métallique protectrice est quasi inexistante. Sachant que leur moteur est en aluminium, ils consultent un site internet et doivent choisir entre trois métaux.

Entretien & Peinture

Accessoires Inox +

Accessoires moteur -









- Pompes Refroidissement Moteur
- Roue
 - All
 - Impeller jabsco
 - Impeller Volvo
 - Impeller Yanmar
- **Anodes**
 - Anode propulseur d'étrave
 - Anodes autres
 - Anodes pr Yanmar
 - Anodes pr Mercury
 - Anodes pr Yamaha
 - Anodes pr Volvo
 - Anodes pr Suzuki
 - Anodes série Vetus
 - Anodes Helices
 - Anodes Al/bres
 - Anodes Zinc Gouvern
 - Anodes Zinc Coque
 - Anodes Aluminium
 - Anodes Magnesium

Seashop, votre spécialiste pour Anodes

Home • Entretien & Peinture • Accessoires moteur • Anodes •

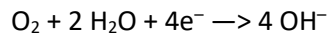
1 to 20 of 358 products Nom ▾

Anodes (358)

 Aluminium anodes with strip 0.60KG Ref: 45802006 Details Add 18,10 €	 Aluminium anodes with strip 1.00KG Ref: 45802010 Details Add 27,10 €	 Aluminium anodes with strip 1.80KG Ref: 45802018 Details Add 48,19 € 43,38 €	 Anode adice rbre 55 recharge Ref: 420265 Details Add 28,50 €
 Details Add 18,10 €	 Details Add 27,10 €	 ANODE A BOULONNER 2,5KG 240X90 Details Add 43,38 €	 ANODE A BOULONNER ZC 325X80X35MM Details Add 28,50 €

Quel métal protecteur, Tina et Eden, doivent-ils choisir pour protéger efficacement leur moteur de la corrosion ? Afin de les aider à choisir répondez aux questions ci-dessous.

- 1) Après l'analyse des documents fournis, **donnez** les trois couples oxydants/réducteurs en jeu.
- 2) En consultant la table des valeurs des potentiels standards fournie, **déterminez** le métal qui conviendra pour protéger le moteur. Justifiez votre réponse.
- 3) La demi-équation ionique de réduction du dioxygène est la suivante :

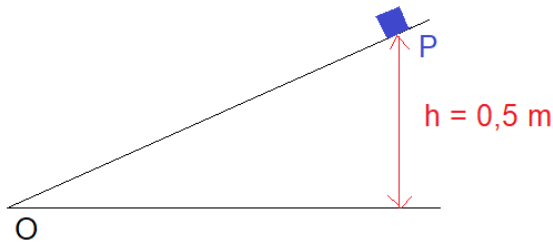


Ecrivez l'équation bilan pondérée de la corrosion entre l'oxygène de l'eau de mer et l'anode.

Physique

Question 1 :

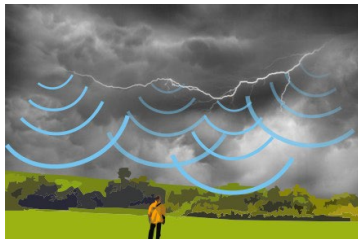
Soit un cube en bois placé en haut d'un plan incliné, au point P.



Ce cube est lâché sans vitesse initiale et il glisse jusqu'au point O. Ne pas tenir compte des frottements entre l'objet et le plan incliné.

- 1) **Expliquez** les transformations d'énergie au cours de ce déplacement (énergie initiale, variations d'énergie, énergie finale).
- 2) **Donnez** le principe de conservation de l'énergie qui est d'application dans ce déplacement.
- 3) **Calculez** la vitesse finale du cube au point O.

Question 2 :

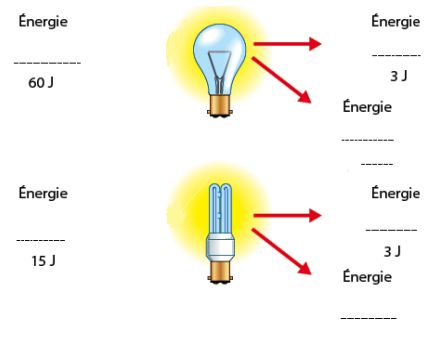


Si le décalage entre la lumière de l'éclair et le son du tonnerre est de 3 secondes, on dit que l'orage est à environ 1000 mètres de l'observateur. **Justifiez** cette approximation en écrivant des équations et en faisant appel à vos connaissances.

Question 3 :

Soit deux ampoules électriques distinctes illustrées ci-dessous.

- 1) **Complétez** les pointillés pour identifier les différentes formes d'énergie.
La production des ampoules est schématisée par une flèche horizontale de couleur rouge. Alors que la flèche oblique correspond à l'énergie perdue.
- 2) **Calculez** l'énergie perdue par les deux ampoules. **Notez** vos résultats sur les pointillés. **Détaillez** vos calculs.
- 3) **Calculez** le rendement de ces deux ampoules.
- 4) Sachant que la valeur du flux lumineux des deux ampoules est la même, à savoir 600 lumens, quelle ampoule recommandez-vous pour abaisser la consommation électrique ? **Justifiez** votre réponse.



V. Annexe

●●● Tableau périodique

Voici une copie du tableau périodique distribué avec l'épreuve de chimie.