**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**

**Sciences et Technologies de l’Industrie et du Développement Durable**

**ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES TRANSVERSAUX**

Coefficient 8 – Durée 4 heures

Aucun document autorisé

|  |
| --- |
| **Guide méthodologique à destination des auteurs de sujet** |

**Constitution du sujet :**

* **Dossier Sujet***(mise en situation et questions à traiter par le candidat)*
  + **PARTIE 1 (1 ou 3 heures)** Pages 2 à XX
  + **PARTIE 2 (3 ou 1 heures)** Pages X à XX
* **Dossier Technique** Pages X à XX
* **Documents Réponses** Pages X à XX

**Le dossier sujet comporte deux parties indépendantes qui  
peuvent être traitées dans un ordre indifférent.**

**Les documents réponse DR1 à DRn (pages XX à XX) seront   
à rendre agrafés avec vos copies.**

**Structure d’un sujet**

En application de la note de service ….. définissant les préparation, déroulement et suivi de l’épreuve ponctuelle écrite d’une durée de quatre heures pour le baccalauréat STI2D, le sujet comprend deux parties indépendantes : un exercice et une analyse pluri technologiques d’un système. Le poids de la notation est globalement proportionnel au temps de chacune des parties.

Ces deux parties peuvent utiliser le même support (si ce dernier intègre un ouvrage comportant un système mécatronique) ou deux supports différents (un système mécatronique et un ouvrage, sans affectation prioritaire pour l’une ou l’autre des parties) et complémentaires du point de vue des domaines techniques abordés.

L’exercice relève de tout ou partie d’un système simple à aborder, à analyser et porte sur une problématique unique, relative à un point précis du programme. Cette problématique et ce point de programme ne seront pas repris dans l’analyse d’un système pluri technique.

L’analyse pluri technologique d’un système technique relève d’un support plus complexe, permettant plusieurs analyses sur plusieurs points du programme transversal.

**Mise en situation**

Elle doit présenter le « fil rouge » qui donne une cohérence d’ensemble aux deux parties du sujet ; si ces deux parties sont situées dans deux contextes complètement différents, il est alors impératif de mettre ce paragraphe introductif pour chacune des parties. Les problématiques analysées doivent être abordées sous l’aspect du développement durable, de l’innovation technologique ou de la résolution d’un problème sociétal qui constituera la trame du questionnement. La dernière question de chacune des problématiques traitées devra amener le candidat à s’exprimer sur les résultats trouvés en regard des objectifs du cahier des charges. Il s’agit d’imposer la rédaction (5 à 6 lignes) d’une conclusion argumentée techniquement et scientifiquement.

L’acte calculatoire doit être limité à l'essentiel : ce qui est important c'est « modéliser », « analyser » et « synthétiser ». Pas de calcul pour faire un calcul.

**Travail demandé**

**Nature des travaux demandés**

Pour atteindre les objectifs de chaque partie du sujet, le candidat devra effectuer des **tâches** de différentes natures :

* des commentaires et des propositions **rédigées** en utilisant un vocabulaire technique précis et un langage adapté. Il faut limiter au minimum les documents réponses et proposer des questions qui conduisent le candidat à rédiger en quelques phrases ;
* des argumentations rédigées de choix, de synthèse ;
* des schématisations normalisées, des croquis à main levée, proportionnés et légendés (croquis perspectifs éventuellement), des algorigrammes ;
* des relevés d’informations à partir de graphes, de tableaux de données, de chronogrammes et de résultats obtenus avec des logiciels de simulation ;
* des calculs pour valider un modèle, comparer au réel, étudier des écarts, …

**PARTIE 1** (intégrant l’approche globale pluri technologique)

Les questions doivent être claires et sans ambigüité. Leur nombre sera inférieur à 30 **pour tout le sujet.**

Les questions sont numérotées 1.1 à 1.x et sans sous question.

Exemple de format d’une question :

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.1 | **Rédiger** la question à partir d’un verbe d’action à l’infinitif en gras tels que : argumenter, justifier, comparer, décrire, présenter, exprimer, désigner, indiquer, définir, exploiter, analyser, interpréter, proposer, représenter, relever, dessiner, tracer, etc.; **indiquer** les annexes utiles au candidat pour répondre à la question ; **préciser** quand il y a lieu le document réponse à utiliser. |
| Repères des documents ressource à consulter et des documents réponse à utiliser |

Les titres des sous-parties sont caractéristiques des problématiques qu’elles abordent. En aucun ils ne doivent se rattacher à une discipline : cinématique, statique, électronique, automatique, …

Chaque sous-partie commence par : L’objectif de cette partie est …. et se termine par Conclure quant à l’objectif.

Le dossier technique doit se limiter au strict nécessaire. Le sujet ne dépassera pas 20 pages au total.

Le sujet doit bien montrer, à l’instar du programme, l’intrication des champs matériaux, énergie et information.

Cette partie doit se terminer par une question de synthèse.

**PARTIE 2** (relevant d’une approche ciblée sur une problématique particulière)

La seconde partie devra débuter sur une nouvelle page (utiliser un saut de page), les questions seront numérotées 2.1 etc.

Cette partie doit se terminer par une question de synthèse.

**DOSSIER TECHNIQUE DT1 à n : Donner un titre à chaque page**

Si le même titre couvre plusieurs pages, indiquer (folio 1/3 , folio 2/3 …).

**Support technique de l’étude**

Il s’agit d’un système pluri technique authentique : bien de consommation, bien d’équipement ou ouvrage, représentatif des technologies actuelles.

Le produit doit pouvoir intéresser des jeunes de 18 ans et son contexte d’utilisation doit leur être connu.

Les systèmes automatisés industriels de type chaîne de production sont proscrits.

La complexité du système devra permettre une évaluation des compétences sans risquer d’égarer le candidat dans une trop longue et difficile compréhension du contexte.

Remarque : pour choisir le support, les auteurs doivent dans un premier temps identifier **plusieurs** **produits actuels** dont les technologies présentes sont compatibles avec le programme des enseignements transversaux de STI2D et couvrant les champs de l’énergie, de la matière et de l’information. Ils doivent entrer en contact avec les constructeurs pour vérifier qu’ils auront accès aux documentations techniques. Le choix définitif ne pourra intervenir qu’à cette étape. Les produits qui sont déjà utilisés comme supports didactiques ne sont pas adaptés pour construire un nouveau sujet. Il faut aussi veiller à ce que le système n’ait pas déjà été utilisé dans un autre sujet d’examen ou de concours.

Dès que le support sera choisi, ses références seront communiquées à l’IA-IPR responsable du sujet (et uniquement à lui). **Il est obligatoire de respecter le haut niveau de confidentialité du sujet et de son support.** Lors des discussions avec des entreprises associées au support, il ne faut pas divulguer le diplôme et l’examen préparé (se contenter d’évoquer un sujet d’examen).

**Le dossier technique**

Il met en situation le système dans son environnement d’utilisation, indique ses principales performances, les éléments déterminants de son cahier des charges et toutes les données utiles à la résolution des problèmes posés. La description doit limiter au maximum les développements littéraires.

Les descriptions fonctionnelles, structurelles et comportementales des supports retenus privilégient l’utilisation des diagrammes de description SysML retenus dans le programme, que les élèves doivent analyser et, si cela reste simple et partiel, compléter.

La représentation du réel mobilise l’ensemble des ressources des outils de CAO imprimées : vues 3D, vues en plan simples associées à des vues volumiques, éclatés, représentations photo réalistes (attention, les reprographies en couleur ne sont pas autorisées et le sujet sera imprimé en noir et blanc et niveaux de gris).

Les approches d’analyse des comportements pluri technologiques des systèmes utilisent des vues d’écran de logiciels de simulation multi physique qu’il est nécessaire de commenter et de légender pour s’affranchir de la connaissance fine du logiciel ayant servi à générer la capture d’écran.

**DOSSIER RÉPONSES DR1 à n**

**Éléments complémentaires**

**Mise en forme**

Les modèles de documents fournis seront nécessairement utilisés.

* l’utilisation de documents en couleur est interdite depuis 2005 ;
* typographie : Arial 12 points pour corps de texte ;
* les marges doivent être de 2 cm au minimum ;
* l'écriture des unités est normalisée, se référer aux publications les précisant ;
* les documents techniques seront appelés par « document technique DT*xx* » ; les documents réponses sont signalés par « document réponse DR*xx* » ;
* les règles de la typographie française, notamment scientifique, seront **impérativement** respectées ;
* le format A4 sera privilégié (le format A3 seulement s'il est indispensable à la compréhension).

**Éléments de rédaction**

Voici quelques éléments incontournables pour une présentation correcte d'un sujet de sciences et technologie.

Il est indispensable de respecter la forme utilisée en typographie scientifique française pour une lecture aisée et agréable du sujet.

* les variables mathématiques sont en italique ;
* les chiffres et les unités sont en caractères droits ;
* une espace insécable est à insérer entre un nombre et une unité ce qui évite qu'ils soient séparés lors d'un changement de ligne : ;
* min (~~mn~~) pour minute ; 5 min (temps) ≠ 5′ (angle) ;
*  pour tour par minute ;
* rad (~~rd~~) pour radian ;
* symbole marquant le produit :  (attention à la position verticale du point, ce n’est pas le point de la ponctuation) ;
* action mécanique de *A* sur *B* : et non pas ;
* les majuscules sont accentuées en français ;
* il ne faut pas abuser des majuscules en français. On parle des « sciences de l'ingénieur » et non des « Sciences de l'Ingénieur », par exemple. Il n'y a pas de majuscule après « : » ; il n'y a pas de majuscule au début de chaque item dans une liste à puces. Exemple :
  + la vitesse du point *A* appartenant au solide 2 en mouvement par rapport au solide 3 sera notée ,
  + la fréquence de rotation (ou vitesse angulaire) du solide 2 en mouvement par rapport au repère *R*0 sera notée  ; ce vecteur est de même direction que l'axe,
  + la valeur nominale de la tension d'alimentation du moteur à courant continu est notée

**Analyse de conformité du sujet**

Afin d’aider les auteurs à vérifier que leur proposition de sujet est conforme aux attentes du programme, la grille d’analyse ci-dessous permet d’identifier que certaines compétences attendues sont évaluées dans le sujet.

Comme pour toute épreuve d’examen, il ne s’agit pas de vérifier, dans un sujet, toutes les compétences attendues du programme, mais de proposer la vérification d’une proportion significative. Le programme de l’enseignement transversal définit les 13 compétences suivantes :

* CO1.1. Justifier les choix des matériaux, des structures d’un système et les énergies mises en oeuvre dans une approche de développement durable.
* CO1.2. Justifier le choix d’une solution selon des contraintes d’ergonomie et d’effets sur la santé de l’homme et du vivant.
* CO2.1. Identifier les flux et la forme de l’énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l’efficacité énergétique globale d’un système.
* CO2.2. Justifier les solutions constructives d’un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie.
* CO3.1. Décoder le cahier des charges fonctionnel d’un système.
* CO3.2. Évaluer la compétitivité d’un système d’un point de vue technique et économique.
* CO4.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d’un système ainsi que ses entrées/sorties.
* CO4.2. Identifier et caractériser l’agencement matériel et/ou logiciel d’un système.
* CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d’un système.
* CO4.4. Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l’énergie et aux informations (acquisition, traitement).
* CO5.1. Expliquer des éléments d’une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d’un système.
* CO5.2. Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle.
* CO5.3. Évaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés.

Chaque compétence est caractérisée par des critères d’évaluation et des indicateurs de performance associés. Les questions posées et les réponses attendues doivent permettre au correcteur d’identifier le plus simplement possible le niveau de la performance atteinte pour en déduire si la compétence peut être jugée atteinte complétement, partiellement ou pas du tout.

Le tableau ci-dessous illustre cette déclinaison allant de la compétence aux indicateurs d’évaluation :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Activités proposées** | **Critère d'évaluation** | **Indicateur de performance** |
| CO3.1. Décoder le cahier des charges fonctionnel d’un système | | |
| Lister les fonctions de service relatives à la chaîne d'énergie | Nature des éléments listés | Les éléments listés sont des fonctions de service |
| Pertinence des éléments listés | Les fonctions listées sont en relation avec la CE |
| Exhaustivité des éléments listés | Toutes les fonctions sont repérés |

Le tableau Excel joint en annexe propose une grille à compléter par l’auteur afin de vérifier l’équilibre global du sujet.