Eléments de correction - CAPET SII externe option énergie

**Épreuve d’exploitation d’un dossier technique**

**Question 1** **- Commenter et analyser** l’organisation globale de l’enseignement technologique transversal et les choix pédagogiques réalisés pour la **séquence 4**.

**Commentaires et analyse de l’organisation globale de l’enseignement technologique transversal**

L’enseignement technologique transversal est déployé sur l’ensemble du cycle terminal. Il prend une part plus importante en première et permet une réorientation plus aisée entre spécialités ou entre séries. En effet, on peut recenser 240 heures en première et 180 heures en terminale. Ce choix s’explique aussi par le fait qu’en terminale une plus grande place est donnée à la spécialité. L’approche transversale globale pluri-technologique proposée évite une spécialisation précoce et permet d’acquérir les connaissances de base nécessaires à la compréhension globale des systèmes techniques complexes.

La progression est organisée autour de quinze centres d’intérêts selon le triptyque : matière, énergie et information ; elle comporte onze séquences en première comme en terminale.

Le document DP2 propose la matrice de l’enseignement transversal recensant les centres d’intérêt (CI) et les compétences associées ainsi que le nombre d’heures qui leurs sont dévolues. Ainsi 18 heures sont consacrées au CI 8 en première avec la répartition suivante : 4 heures sur l’utilisation raisonnée des ressources, 4 heures sur la représentation symbolique et 10 heures sur le comportement énergétique et les transformations, modulation et le stockage de l’énergie (voir DP2).

**Description de la séquence et lecture de la fiche DP3**

Il s’agit de la séquence 4 relative à l’enseignement transversal, d’une durée de deux semaines à destination d’une division de 32 élèves de la spécialité énergie environnement (EE).

L’horaire utile de la séquence pour les élèves est de 14 heures et se décline de la manière suivante : 6 heures de cours et 8 heures d’activité pratique, ce qui est conforme à la DGH dans l’établissement. En effet l’horaire professeur est en adéquation avec les deux groupes d’élèves. Donc les élèves ont bien 7 heures d’enseignements transversaux hebdomadaires (hors enseignement technologique en langue vivante).

Une séance classe entière de durée 3 heures peut être consacrée à du cours magistral, à des travaux dirigés ou encore à une alternance entre ces deux types d’activité.

Dans cette séquence, 4 activités pratiques sont proposées autour de deux centres d’intérêt : CI 8 - caractérisation de la chaîne d’énergie et CI 9 - amélioration de l’efficacité énergétique dans la chaîne d’énergie. La séquence consacre 6 heures au CI8 et 10 heures au CI 9.

4 supports sont prévus : la cheminée solaire, une VMC, une pompe à chaleur et des panneaux photovoltaïques. Les élèves sont répartis par groupes de 4.

L’objectif général est défini, il s’agit de découvrir une typologie de solutions permettant de diminuer la consommation énergétique dans un bâtiment et de comprendre l’organisation fonctionnelle et le comportement global.

**Commentaire et analyse de la séquence**

Il est possible de s’appuyer sur les éléments qui structurent une séquence, ces éléments sont rappelés au début du sujet. Il s’agit alors de vérifier si la séquence qui nous est proposée respecte l’organisation et le concept de séquence.

*a) chaque séquence vise l'acquisition (découverte ou approfondissement) de compétences et de connaissances précises du référentiel, identifiées dans le programme.*

L’objectif général est clairement défini, nous sommes dans une phase de découverte pour les élèves. Les compétences directement visées par cette séquence ne sont pas précisées, elles auraient pu être les suivantes :

* CO1.1 : justifier les choix des matériaux, des structures d’un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable ;
* 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 ;
* CO4.1 : identifier et caractériser les fonctions et les constituants d’un système ainsi que ses entrées/sorties.

*b) Chaque séquence permet d'aborder de un à deux centre(s) d’intérêt(s), voire 3 au maximum, de manière à faciliter les synthèses et limiter le nombre de supports*.

Il y a deux centres d’intérêt qui sont proposés de ce point de vue la séquence est conforme à l’organisation d’une séquence.

*c) Chaque séquence correspond à un thème unique de travail, porteur de sens pour les élèves et intégrant les centres d’intérêts utilisés.*

L’objectif général porte sur une thématique unique à savoir la typologie des solutions en vue de faire baisser la consommation de l’énergie dans les bâtiments.

*d) Chaque séquence est constituée de 2 à 4 semaines consécutives au maximum.*

Celle qui est proposée se déroule sur deux semaines.

*e) La durée de l’année scolaire est considérée à 30 semaines, de façon à laisser une marge de manœuvre pédagogique, laissant 6 semaines par année scolaire, à répartir entre les séquences, pour intégrer des remédiations, des évaluations, des sorties et visites, etc.*

La fiche est isolée de toute progression pédagogique sur l’année.

*f) Chaque séquence donne lieu à une séance de présentation à tous les élèves, explicitant les objectifs, l'organisation des apprentissages et les supports didactiques utilisés.*

Seule la séance de présentation n’apparaît pas explicitement sur la fiche de séquence, elle peut être intégrée à la première séance. L’organisation des apprentissages, les supports didactiques et les objectifs sont précisés.

*g) Chaque séquence donne lieu à une évaluation sommative, soit intégrée dans son déroulement, soit prévue dans le cours d'une séquence suivante.*

Une évaluation est bien prévue en fin de séquence.

La séquence prend appui sur quatres supports à savoir la VMC, les panneaux photovoltaïques, une pompe à chaleur (PAC) et la cheminée solaire. Trois systèmes sont en lien direct avec le thème de l’étude qui est la caisse d’allocations familliales des côtes d’Armor. La VMC n’est pas directement présente à la caisse d’allocations familliales, néanmoins sa présence est pertinente dans cette séquence pour une éventuelle comparaison avec la solution de la cheminée solaire.

Quelques indications de croisement avec les progressions des autres disciplines (notamment scientifiques) auraient été utiles.

**Remarque :** La fiche de cette séquence consacre 6 h au CI 8 et 10 h au CI 9 ce qui fait un total de 16 heures, or la séquence dure 14 heures. Les deux heures restantes peuvent être consacrées par exemple à des synthèses et des remédiations.

**Question 2 -** **Décrire** de la même manière, l’organisation et les contenus de formation de la séquence d’enseignement spécifique de la spécialité énergie environnement de première STI2D, correspondant à la séquence 4 ci-dessus de l’enseignement technologique transversal.

Il faut bien garder à l’esprit que les programmes des enseignements technologiques de spécialité résultent d’un prolongement et d’un approfondissement de l‘enseignement technologique transversal.

D’après le document DP1 et en particulier la page 10 : il est possible de retenir deux centres d’intérêt qui prolongent la séquence proposée en enseignement transversal :

* CI 1 Typologie des systèmes énergétiques,
* CI 2 Production d’énergie.

Les items choisis sont :

* 3.1 Production et transport d’énergie en se focalisant sur les moyens de production de l’énergie dans le cadre du développement durable,
* 2.1 L’approche fonctionnelle d’une chaîne d’énergie.

La séquence dure trois semaines et la description est donnée pour un groupe de 16 élèves.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semaine 1 | | |
| 2h (activité de recherche) | 1h (cours) | 2h (TP) |
| Recherche en groupe des moyens de production et restitution. | Structuration sur les différents moyens de production de l’énergie. | 2 Activités pratiques de découverte, TP1 s’appuyant sur l’énergie éolienne et TP2 sur l’énergie photovoltaïque |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semaine 2 | | |
| 2h | 1h de travail dirigé | 2h |
| Rotation des groupes TP1 et TP2. | Préparation d’une sortie pédagogique (élaboration d’un questionnaire pour visite de site éolien et photovoltaïque) | Activités pratiques d’approfondissement TP3 et TP4 (mesures, analyse comportementale, simulation, etc.) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semaine 3 | | |
| 2h | 1h cours | 2h |
| Rotation des groupes TP3 et TP4. | Restitution de la sortie (synthèse du travail à la maison relatif aux visites de sites). | Synthèse et évaluation sommative. |

Objectifs généraux des activités et compétences visées :

* TP1 et TP2 : découvrir la typologie des systèmes de production d’énergie dans le cadre du développement durable (CO7. Ee3 : définir la structure, la constitution d’un système en fonction des caractéristiques technico-économiques et environnementales attendues) ;
* TP3 et TP4 : valider des solutions techniques de production d’énergies renouvelables. (CO8 ee4 : mettre en œuvre un protocole d’essai et de mesure sur le prototype d’une chaîne d’énergie et interpréter les résultats).

Les supports utilisés sont les suivants : système de production d’énergie éolienne et système de production d’énergie photovoltaïque. Ce dernier est relatif à la caisse d’allocation familiale.

**Justification et argumentation sur les choix de la séquence**

Cette séquence est positionnée en première et concerne la structuration fonctionnelle d’une chaîne d’énergie. Ce thème doit être initialement abordé en enseignement transversal, l’enseignement de spécialité prend appui sur le déploiement qui en est fait en enseignement transversal. Ce thème peut être abordé aussi en terminale.

Concernant le choix des centres d’intérêt, en enseignement transversal les CI abordés sont : CI8 caractérisation des chaînes d'énergie et CI9 amélioration de l'efficacité énergétique dans les chaînes d'énergie. La séquence propose des CI qui prolongent ceux de l’ET.

La problématique générale posée est la suivante : comment produire de l’énergie dans un bâtiment qui doit être labellisé et répondre à des contraintes de développement durable ?

**Démarche pédagogique proposée**

Le choix de l’animation pédagogique porte sur une démarche de type « brainstorming » ou « remue-méninges ». Tous les élèves doivent proposer des solutions qui seront consignées et présentées à l’ensemble de la classe par les membres des groupes lors de la première phase afin de s’orienter vers des activités pratiques.

Deux phases où les élèves cherchent et formalisent tout en laissant la place à la compétence « communiquer » à travers les phases de restitution et de présentation. Le tout trouve du liant et de la structuration avec l’heure de cours hebdomadaire.

En groupe : recherche dans des dossiers techniques, dans des documents ressources ou sur Internet sur les moyens de production.

Moyens de communication possibles : diaporama, carte heuristique, etc.

**Question 3 -** **Décrire** le scénario d’une activité en groupes allégés relative à l’utilisation du système technique proposé. Les éléments suivants doivent être développés :

4 systèmes sont proposés faisant l’objet de documents techniques : DT1 à DT4.

Pour la séance décrite le choix porte sur la pompe à chaleur (DT3) qui est à rapprocher des PAC01 et PAC02 présentes sur le site de la CAF.

Le choix de la cheminée solaire semble au premier abord moins facile dans la mesure où aucun document sur sa forme didactisée n’est proposé. Cependant une maquette numérique permettrait de mener des simulations du comportement de la cheminée solaire avec les élèves. Cette maquette numérique doit être juste utilisée par les élèves, il ne s’agit en aucun cas de faire de la maîtrise d’outils et de demander la construction ou encore la saisie de la maquette sous un logiciel. Quoiqu’il en soit, si le choix s’était porté sur la cheminée solaire, rien n’empêche d’imaginer les éléments de didactisation nécessaire à la séance (chaîne d’acquisition, documentation technique, etc.).

Une fiche d’activité « contrat » est proposée à la page suivante.

*La démarche employée est une démarche d’investigation.*

Phase 1 : observation d’un phénomène.

A partir du « froid », il y a production de chaleur au sein du bâtiment.

Phase 2 : formulation du problème.

Comment en situation d’hiver peut-on chauffer un bâtiment dans le cadre du développement durable ? Comment produit-on du chaud à partir du froid ?

Phase 3 : formulation d’hypothèses.

Eléments de réponse qui feront l’objet d’une expérimentation.

Phase 4 : expérimentation sur la pompe à chaleur.

Mesure de température de chaque élément constituant la PAC (utilisation d’une caméra thermique).

Phase 5 : résultats, constat d’augmentation de la température, interprétation des résultats et conclusion.

Phase 6 : formalisation d’une connaissance.

La séance s’adressant à des élèves de première et de plus dans une phase de découverte, il faut employer une terminologie en adéquation avec de leurs connaissances actuelles. En effet, bien que la PAC s’appuie sur des phénomènes physiques dans le champ de la thermodynamique, il faut être prudent avec l’utilisation de termes trop spécialisés. Par ailleurs, il serait judicieux de coordonner cette séquence avec le professeur de physique afin d’aborder les notions de thermique préalablement.

**Remarque :** une démarche de résolution de problème technique aurait pu être mise en œuvre.

Première étape : mise en situation problème (phase de problématisation). La problématique qui sera posée : comment peut-on réduire la consommation liée au chauffage du bâtiment ?

Exemple : on fournit un relevé de consommation d’énergie électrique sur l’année et on distingue la consommation en fonction des saisons ou alors une courbe de la consommation corrélée aux données météorologiques et aux différents usages dans le bâtiment.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Activité pratique**  Production de chaleur |  | **Support et conditions de réalisation**  Pompe à chaleur  4 élèves, durée : 2 H |
|  |  |  |
| **Centres d’intérêt (Energie):**  **CI2 production d’énergie** |  | **Objectifs de formation**  O8 : valider des solutions techniques  O9 : gérer la vie du produit |
|  |  |  |
| **Connaissances préalables** |  | Savoir lire et décoder un schéma hydraulique et électrique. |
|  |  |  |
| **Compétences visées** | | |
| **CO8 ee4 :** mettre en œuvre un protocole d’essai et de mesure et interpréter les résultats.  **CO9 ee1 :** expérimenter des procédés de production d’énergie pour aider à la conception d’une chaîne d’énergie | | |
|  |  |  |
| **Ressources matérielles et documentaires** |  | * Texte de l’activité * PC + accès internet * Système PAC didactisé * Caméra thermique * Dossier technique et de mise en œuvre du système |

**Question 4 -** Le dernier point à développer concerne **la rédaction d’une fiche de synthèse des connaissances** abordées lors de la séquence de formation.

**La fiche de synthèse de la séquence en spécialité EE**

Rappel : la séquence concerne les typologies de production et les moyens de production en particulier dans notre cas les types de solutions de production d’énergies renouvelables.

**La forme et la structure de la fiche de synthèse**

Elle prend la forme d’un document réponse qui sera complété par les élèves lors de la phase de restitution et de structuration.

On peut demander pendant une première phase que chaque groupe réponde à une partie de la fiche de synthèse. Dans une deuxième phase, le porte-parole de chaque groupe aura pour mission de présenter la réponse du groupe à l’ensemble de la classe et le professeur animera cette phase de formalisation et de validation des réponses (à consigner sur cette fiche).

**Les points clés retenus**

a) Les formes et les manifestations de l'énergie qui peuvent être mécanique, électrique, thermique, hydraulique, chimique ou nucléaire.

b) La classification des énergies : les sources d'énergies renouvelables et non renouvelables.

Une fois produite, l’énergie est acheminée jusqu’à son utilisation par un *vecteur énergétique*: électricité, fluide caloporteur (eau, air, vapeur).

**c**) Les propriétés de l’énergie : l’énergie peut être transformée, stockée, transportée).

d) l’organisation globale d’une chaîne de production d’énergie.

**Source d’énergies primaires renouvelables**

* Eolienne
* Solaire
* géothermie

**Production**

Technologies sur lesquelles reposent l’exploitation des sources primaires.

**Distribution,**

**Transport**

**Usage**

(Energie finale) électricité, chaleur, etc.