

NOM :

PRENOM :

N° PLACE:

3A NUCLEAIRE et 3A EMS option ENERGIE

Durée : ~50mn

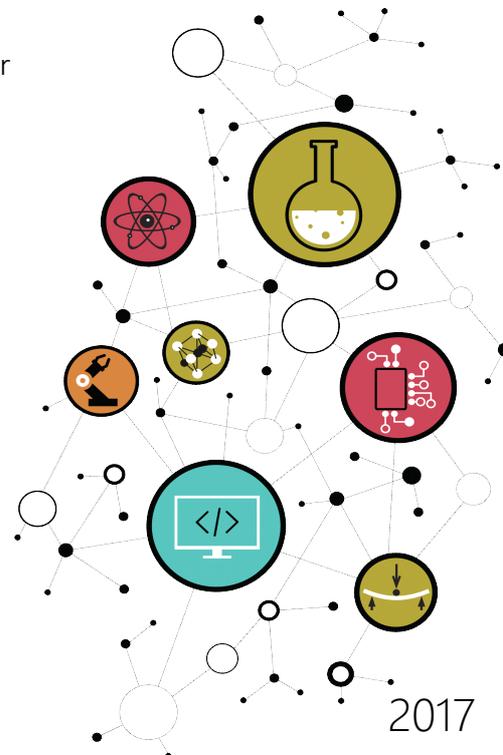
Documents autorisés :

- Pages manuscrites

Conseils et rédaction du document :

Attention, toute recopie directe de phrases du polycopié entraînera une sanction. Utilisez vos propres mots afin de répondre aux questions. Ce document tient lieu à la fois de sujet et de copie. Si nécessaire, vous trouverez un espace de prise de notes en première page. Les pondérations de chaque question étant données, bien lire le sujet avant de le débiter. La notation tiendra compte de la propreté du document rendu. Une attention toute particulière sera apportée à la clarté des réponses et schémas proposés.

SAVOIR – 10pts : Questions de culture générale pouvant traiter sur tout point abordé en séance de cours présentiel ou présent dans le support de travail. *Connaissances fondamentales et culture scientifique de l'ingénieur*





SAVOIR

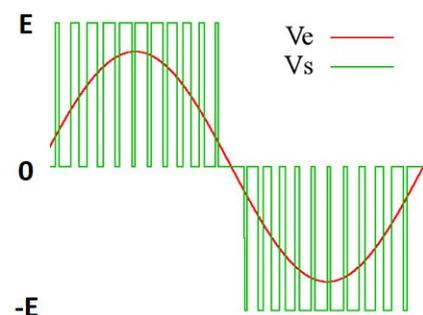
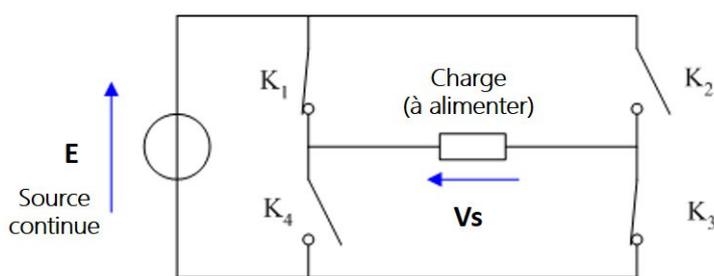
1. **(0,5pt)** Rappeler approximativement la part de production d'énergie électrique à partir du nucléaire à travers le monde ? Apporter un regard critique sur votre réponse.

Pour la production d'énergie électrique, la part du nucléaire à travers le monde est proche de 15% en 2017 (source OECD/IEA). Ressource non-renouvelable (dépendance et épuisement de la ressource), si accident, exposition aux radiations. Consommation importante d'énergie grise devant l'éolien par exemple (retraitement et stockage des déchets, démantèlement, etc). Néanmoins, possibilité de stockage indirect de la ressource, production unitaire importante et solution faiblement polluante à l'exploitation

2. **(0,5pt)** Préciser les avantages et inconvénients des centrales de production hydroélectriques ?

Solution de production d'énergie électrique renouvelable (barrages, canaux artificiels, etc) mais pas forcément dite "verte" (cf. solutions non-intrusives au fil de l'eau, etc). Potentiellement, production unitaire importante et répartition de "petits" centres de productions possible. Stockage indirect (exemple :STEP) de l'énergie possible sur barrage. Aménagements hydroélectriques dépendants de la géologie d'une zone géographique. Par exemple, en France, près de 70% du potentiel hydroélectrique est déjà exploité.

3. **(1,5pt)** Proposer le schéma électrique d'un hacheur 4 quadrants, également nommé pont en H. Préciser les états de conduction utilisés pour commander les cellules de commutation ou interrupteurs statiques (cellules à transistor). Proposer un chronogramme présentant le fonctionnement de cette structure en mode onduleur



Commandes des cellules de commutation (états des interrupteurs) :

K1-K3 fermés : $V_s = +E$

K1-K2 ou K3-K4 fermés : $V_s = 0V$

K2-K4 fermés : $V_s = -E$

K1-K4 ou K2-K3 fermés : Court-Circuit (état interdit)

Ci-dessus, le chronogramme présenté propose une séquence de commande permettant de générer en sortie du hacheur le signal V_s (vert) dont la valeur moyenne est représenté par V_e (rouge). Utilisation en fonctionnement onduleur.

NOM :



Traitement de l'énergie électrique

1. Quel composant est utilisé pour relever le facteur de puissance ? Comment agit-t-il sur le déphasage du courant par rapport à la tension ?

Les industriels utilisent des moteurs électriques qui sont inductifs (construits avec des bobines). Ces charges inductives retardent le courant par rapport à la tension et dégradent le facteur de puissance. Pour relever facteur de puissance, les industriels utilisent des condensateurs qui avancent le courant par rapport à la tension et relèvent ainsi le facteur de puissance.

2. On qualifie le danger électrique de sournois. Justifier le terme sournois.

Il est impossible de distinguer un câble sous tension d'un câble hors tension : il ne change pas de couleur, il ne sent pas, il ne fume pas, il ne chauffe pas. Il n'y a qu'en le touchant qu'on se rend compte qu'il est dangereux : c'est en ceci que le danger est sournois, on ne le voit pas venir !

3. Qu'appelle-t-on triangle de sévérité quand on parle de sécurité électrique ?

Le nombre d'accidents d'origine électrique est très faible par rapport aux autres types d'accidents du travail. Par contre, le nombre de décès en pourcentage est très élevé pour les accidents d'origine électrique par rapports aux autres types, c'est le triangle de sévérité. Il faut donc continuer à améliorer la sécurité électrique pour réduire ce triste record.