

	<h1>Comment dessaler l'eau de mer ?</h1>	
Section : CAP MIS		Chef d'oeuvre

Section concernée : CAP Monteur en Installations Sanitaires

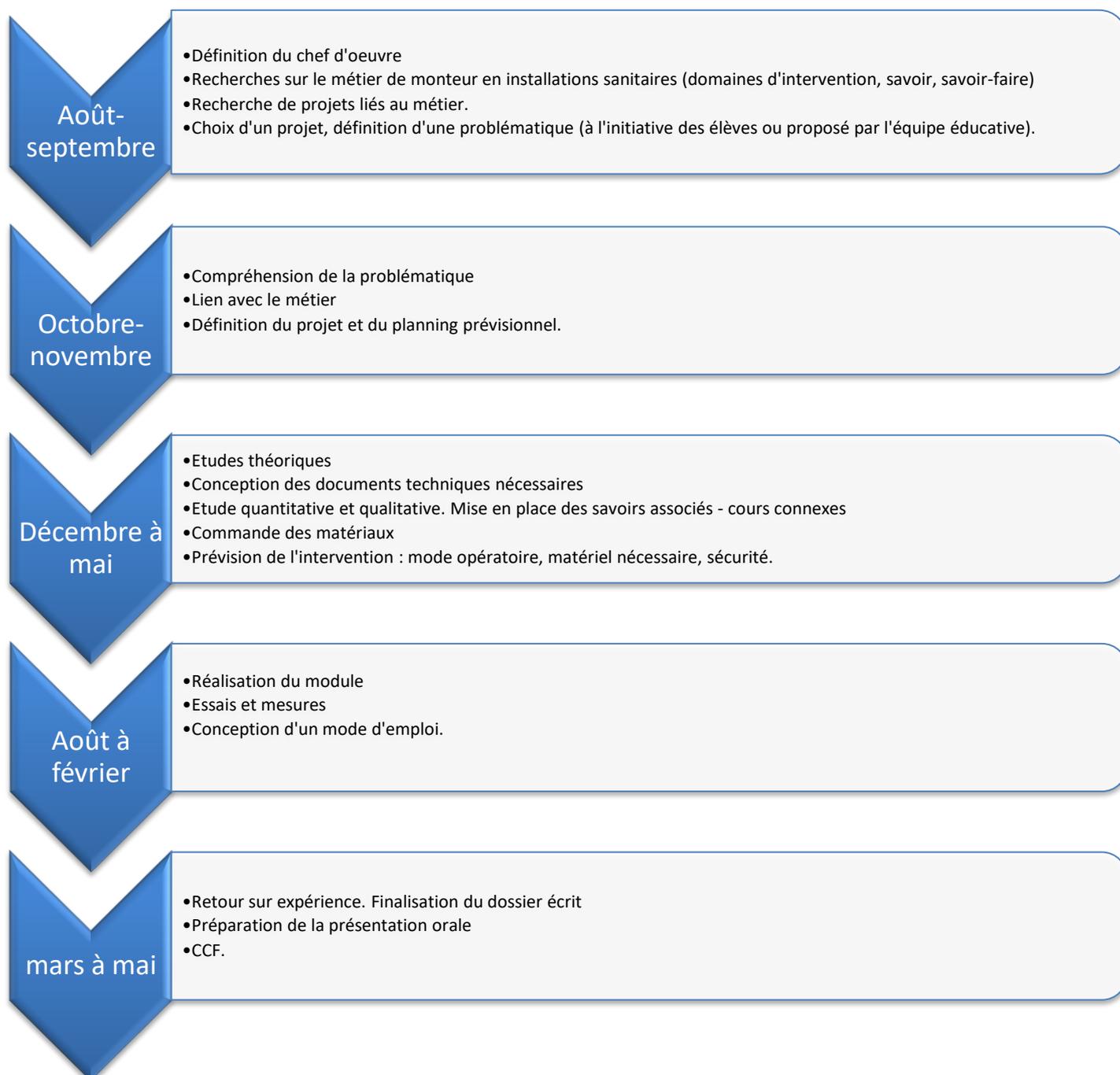
Nombre d'élèves ayant choisi le projet : 1 (2 au départ)

Disciplines : enseignement professionnel, français/histoire-géographie, maths-sciences.

Durée : 2 ans

Problématique : comment créer un module de dessalement de l'eau de mer sans apport d'énergie électrique ?

Déroulement prévisionnel :



Documents-supports

Une fois le projet choisi par les groupes d'élèves, ceux-ci reçoivent une fiche de guidance, destinée à les aiguiller dans la première phase du projet, essentiellement théorique. Cette fiche doit permettre de garder le lien entre l'enseignement professionnel et l'enseignement général, tout en permettant d'avancer dans la résolution de la problématique.

Au fur et à mesure de l'avancement et des difficultés rencontrées, le groupe demande des documents ou informations complémentaires ou l'enseignant propose des documents d'accompagnement.

Cours connexes en mathématiques :

- Géométrie : tracé d'une figure, d'un angle, mesurer une longueur, calculer une aire.
- Proportionnalité : calculer une quatrième proportionnelle, utiliser une échelle.

Cours connexes en sciences :

- Chimie : atomes, ions et molécules, reconnaissance d'un ion en solution, interprétation d'une formule chimique.
- Thermique : température et chaleur, changements d'état.

Tâches du référentiel d'enseignement professionnel :

- T1 : prendre connaissance des informations liées à son intervention
- T2 : communiquer avec l'utilisateur de l'installation
- T3 communiquer avec les différents intervenants
- T4 renseigner et transmettre des documents d'intervention
- T5 : organiser son intervention en adoptant une attitude éco-responsable
- T6 : préparer et vérifier les matériels et outillages
- T7 : établir les éléments de la commande liée à son intervention
- T8 : réceptionner et vérifier une livraison
- T13 : utiliser les moyens de prévention adaptés à la situation
- T14 : vérifier la conformité du travail réalisé

Éléments de notation tout au long du projet :

Les élèves sont notés à chaque séance par le trinôme EP-EG. Cette note tient compte des critères suivants :

L'élève s'est-il impliqué ? A-t-il travaillé ?

L'élève a-t-il fait preuve d'autonomie dans son travail ?

L'élève a-t-il pu rendre compte de son travail ou a-t-il posé des questions afin de faire avancer son projet ?

Chaque critère est noté sur 1 point. A l'issue du projet, une harmonisation aura lieu, qui donnera lieu à la première note du chef d'œuvre.

Fiche de guidance (document élève)

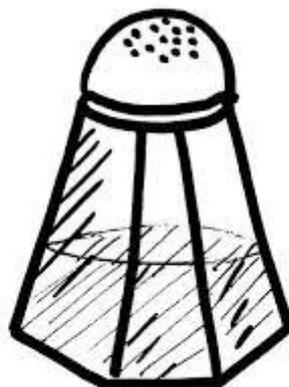
Ce guide doit vous permettre de vous accompagner dans la première phase de votre chef d'œuvre, depuis le choix de la problématique jusqu'à la réalisation effective. Il rassemble les questions que vous devez vous poser pour arriver au résultat final et pouvoir argumenter face au jury. Vous pouvez effectuer vos recherches par vous-même pour répondre aux questions ou faire appel aux enseignants qui vous fourniront des documents vous permettant d'avancer.

Pour chaque étape, vous penserez à noter les difficultés que vous avez pu rencontrer.

L'implication dans le projet est notée à chaque séance. Cette note comptera pour l'examen.

Problématique : comment dessaler l'eau de mer sans apport d'énergie électrique ?

- Que contient l'eau de mer ? Quelle est la différence entre l'eau brute et l'eau potable ?
- Toutes les populations ont-elles accès à l'eau potable ? quels sont les enjeux liés à l'eau potable ?
- Le dessalement de l'eau de mer est-elle une production d'eau potable répandue dans le Monde ?
- Quelles sont les différentes méthodes de dessalement de l'eau de mer ?
- Quelle solution technique choisir pour la fabrication de l'unité de dessalement ?
- Quels éléments de la fabrication sont liés à mon métier ?
- Quels matériaux et en quelle quantité faut-il pour la fabrication ?
- Quelles contraintes techniques doivent être prises en compte lors de la fabrication ?
- Comment savoir si l'eau a vraiment été dessalée ?



Le dessalement de l'eau de mer : procédés industriels

Cet article, issu du site planete-energies.com, donne les principales techniques de dessalement de l'eau de mer utilisées à ce jour au niveau industriel.

Lire l'article et répondre aux questions suivantes :

1. Le dessalement de l'eau de mer fournit-il une part importante de l'eau potable dans le Monde ? Justifier.
2. Donner la concentration en sel de l'eau des océans.
3. Qu'appelle-t-on eau saumâtre ?
4. Citer les différentes méthodes dessalement de l'eau de mer développées dans cet article.
5. Donner une explication simple du principe de fonctionnement de chaque méthode.
6. Citer le seul procédé de dessalement que l'on peut appliquer sans apport d'électricité.
7. A votre avis, quelle énergie peut-on utiliser pour appliquer le procédé ci-dessus ?

Comment ça marche : le dessalement de l'eau de mer

Moins de 1 % de l'eau potable consommée dans le monde provient du dessalement de l'eau de mer ou d'eaux saumâtres. Celui-ci est assuré en 2018 par plus de 20 000 stations, essentiellement dans le Golfe, aux États-Unis, en Chine et en Israël. Née dès 1965, cette méthode connaît depuis 2000 un fort développement, qui est lié étroitement aux problématiques de l'énergie.



La salle de micro-filtrage de l'usine de Palma de Majorque ©JAIME REINA - AFP

Le dessalement¹ permet d'obtenir de l'eau douce à partir de l'eau des océans (qui ont de 30 à 44 g de sel par litre) ou de l'eau saumâtre des estuaires, moins salée. C'est une réserve inépuisable (près de 98 % de l'eau disponible sur la planète) mais dont le traitement coûte cher et consomme beaucoup d'énergie, plus que le traitement des eaux usées, des eaux de surface terrestres ou des eaux des nappes phréatiques.

Trois méthodes principales existent et sont quelquefois combinées dans les stations de dessalement de l'eau de mer.

• La distillation thermique

C'est la plus ancienne et la plus simple. L'eau de mer, prélevée au large, est tamisée pour retirer ses plus grosses impuretés. Puis elle est chauffée jusqu'à évaporation dans des cuves où les sels se déposent. L'eau évaporée passe ensuite dans une cuve de condensation où elle revient sous une forme liquide, totalement déminéralisée.

• L'osmose inverse

L'eau est filtrée soigneusement, via des couches de sable et de charbon, pour être débarrassée des micro-algues et des particules en suspension, de façon à ce qu'il ne reste que les sels. Elle est ensuite projetée sous forte pression (50 à 80 bars) à travers des membranes semi-perméables très fines, dont les pores font un millionième de millimètre. Ces membranes piègent le sel et ne laissent passer que les molécules d'eau. On parle d'osmose inverse². Ces membranes sont incluses dans des cylindres disposés les uns à côté des autres. La plus grande usine du monde, en Israël, comporte près de 50 000 membranes et produit 600 000 m³ par jour. Deux litres d'eau salée donnent un litre d'eau douce et un litre de saumure dont la concentration en sel est 2 ou 3 fois plus forte. Cette saumure est rejetée en mer. Dans les deux cas, il faut rajouter des sels minéraux (calcium, magnésium, potassium, etc) à l'eau obtenue pour la rendre propre à la consommation.

• L'électrodialyse

Elle assure le passage à travers les membranes sous l'effet d'un champ électrique. Elle consomme peu d'énergie mais s'applique seulement aux eaux dont la salinité est faible.

Production d'élève : schéma de principe de la solution retenue

