

Colles de physique-chimie en BCPST 1.1 : Semaine 27 (12 au 15 mai 2025)

E5 : Machines thermiques

Connaître	Savoir faire
Définitions : Machine ditherme, machine réceptrice ou motrice, thermostat, source chaude, source froide	Appliquer les deux principes au fluide subissant un cycle, en contact avec des sources (thermostats)
Transformations subies par le fluide au contact des sources ou lors d'un travail mécanique	
Énoncé du principe de Carnot	
Moteur : nature des deux sources, signe de W , Q_C et Q_F	
Définition : Rendement du moteur, rendement maximal et ordre de grandeur des dispositifs réels	Démonstration pour exprimer le rendement maximal en fonction de T_C et T_F
Énoncé du théorème de Carnot pour les moteurs	
Les différentes transformations du cycle de Carnot, Représentation dans le diagramme (P, V) du cycle de Carnot	
Réfrigérateur : nature des deux sources, signe de W , Q_C et Q_F	
Définition : efficacité frigorifique et ordre de grandeur des dispositifs réels	Démonstration pour exprimer l'efficacité maximale en fonction de T_C et T_F
Énoncé du théorème de Carnot pour les machines frigorifiques	
Pompe à chaleur : nature des deux sources, signe de W , Q_C et Q_F	
Définition : efficacité thermique et ordre de grandeur des dispositifs réels	Démonstration pour exprimer l'efficacité maximale en fonction de T_C et T_F
Énoncé du théorème de Carnot pour les pompes à chaleur	
Diagramme $P=f(h)$	Exploiter un diagramme enthalpique

E6 : Premier principe de la thermodynamique pour un fluide en écoulement stationnaire

Connaître	Savoir faire
Fluide en écoulement, surface de contrôle, volume de contrôle	Identifier l'entrée et la sortie ainsi que les valeurs des différentes grandeurs intensives
Débit massique, débit volumique, lien avec la vitesse du fluide	
Bilan de masse pour le fluide en écoulement entre t et $t + dt$	
Définition d'un régime stationnaire	
Grandeur massique : enthalpie massique h	
Démonstration du premier principe pour un fluide en écoulement en régime stationnaire dans un système muni d'une seule entrée et d'une seule sortie	Calcul du travail des forces pressantes en amont et en aval de la surface de contrôle Justification de l'apparition de l'enthalpie dans l'expression du premier principe

Définitions des différents composants d'une machine : détenteur, compresseur, pompe, turbine, échangeur thermique (condenseur, chaudière, évaporateur)	Caractéristique des transformations du fluide dans chaque composant Application du premier principe, tracé dans le diagramme (P, h) Démontrer et utiliser le premier principe de la thermodynamique pour l'écoulement d'un fluide en régime stationnaire, en termes de grandeurs massiques ou en termes de puissances
Diagramme (P, h) de fluides réels.	Exploiter un diagramme donnant la pression P (ou $\log P$) en fonction de l'enthalpie massique h d'un fluide réel pour l'étude de machines thermodynamiques réelles : calcul de q_C , q_F , w_u , efficacité, rendement

Toutes les notions de spectroscopies et de stéréochimie sont par défaut également au programme ainsi que les chapitres précédents de chimie organique

CO5 : Substitutions nucléophiles

Connaître	Savoir faire
Mécanismes limites S_N1 et S_N2 . Lois de vitesses associées.	Justifier des différences de réactivité en termes de polarisabilité.
Application à la conversion d'halogénoalcanes.	Justifier le choix d'un mécanisme limite, S_N1 ou S_N2 , par des arguments structuraux ou à partir d'informations cinétiques.
Cas de substrats autres que les halogénoalcanes Notion de bon groupe partant	Utiliser une banque de réactions pour proposer une modification de groupe partant dans le but d'en améliorer l'aptitude nucléofuge.

CO6 : Additions nucléophiles

Connaître	Savoir faire
Organomagnésiens mixtes : préparation à partir des halogénoalcanes, inversion de polarité par insertion d'un atome de magnésium, intérêt d'un	Relier le caractère nucléophile d'un organomagnésien mixte à sa structure.

carbone nucléophile pour l'allongement de la chaîne carbonée.	Justifier le choix d'un solvant d'une synthèse d'organomagnésien mixte.
Allongement de chaîne carbonée : action des ions cyanures sur les espèces carbonylées, d'organomagnésien mixte sur les aldéhydes, les cétones et le dioxyde de carbone, mécanismes simplifiés.	Proposer une méthode pour allonger une chaîne carbonée.
Modification de groupes caractéristiques : action d'hydrure sur les espèces carbonylées, mécanisme simplifié faisant intervenir un ion hydrure.	