Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Chimie, veuillez visiter :
cap-chimie.fr/annales-sujets-et-corriges

CAP Chimie

Industries chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-CAP-IC-EP1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du mélangeur M-204 (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique et calculs de régulation (4 questions) **Page 4**

3. Préparation de la remise en service et interprétation d'un défaut de mesure (3 questions) **Page 6**

4. Prévention et sécurité au poste (3 questions) **Page 9**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://cap-chimie.fr/assets/annales/cap-chimie/Systèmes automatisés et régulation/2026/CAP (Industries chimiques) - Systèmes automatisés et régulation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du mélangeur M-204

Dans l'atelier de Chimie des Rives, le mélangeur M-204 prépare une solution à partir d'eau et de concentré, puis la maintient à une température de consigne. Il faut identifier les composants du système automatisé et les conditions indispensables au démarrage du cycle.

Question 1.1. Indiquez la fonction globale du mélangeur M-204 et citez les deux matières introduites dans la cuve.

Le mélangeur M-204 prépare un lot de solution aqueuse : il reçoit les matières dans la cuve, les mélange par agitation et chauffe le produit pour le maintenir à la température de consigne, avant transfert vers le conditionnement. Les deux matières introduites sont l'eau, amenée par la ligne L-201, et le concentré, dosé par la pompe P-204 sur la ligne L-204. L'agitateur M-204A homogénéise le mélange.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Préparer une solution homogène à partir d'eau et de concentré, puis la maintenir à la température de consigne avant transfert.

Question 1.2. Pour chacun des éléments suivants, précisez s'il s'agit d'un capteur, d'un préactionneur ou d'un actionneur : la sonde de température TT-204, le contacteur KM-204 et le moteur d'agitateur M-204A.

TT-204 mesure la température de la cuve et transmet cette information au régulateur TIC-204 : c'est un capteur. KM-204 établit ou interrompt la puissance de chauffage à partir de la commande reçue : c'est un préactionneur. M-204A est le moteur qui met l'agitateur en mouvement : c'est un actionneur. Ces classifications correspondent aux fonctions indiquées dans le repérage des composants de DT 1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> TT-204 : capteur ; KM-204 : préactionneur ; M-204A : actionneur.

Question 1.3. À l'aide de DT 2, citez deux conditions qui doivent être satisfaites avant le démarrage du cycle et expliquez le risque évité par chacune.

Avant le démarrage, l'arrêt d'urgence doit être réarmé et LS-204 ne doit pas signaler un niveau bas, comme l'indique le cycle simplifié. Le réarmement évite de lancer l'installation alors qu'un arrêt de sécurité est actif. L'absence de signal de niveau bas permet d'éviter un fonctionnement avec un niveau insuffisant. DT 2 précise qu'une alarme ou une mesure incohérente ne doit pas être ignorée : l'opérateur arrête le cycle si nécessaire et informe le responsable d'équipe.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Arrêt d'urgence réarmé et niveau bas non détecté : éviter le démarrage avec un arrêt de sécurité actif ou un niveau insuffisant.

2. Étude technologique et calculs de régulation

Le lot nominal comprend 600 L, dont 540 L d'eau et 60 L de concentré, dosés par une pompe de débit nominal de 12 L/min. Les questions portent sur la proportion de concentré, le temps de dosage et la conversion entre température et signal électrique du transmetteur TT-204.

Question 2.1. Calculez la fraction volumique de concentré dans le lot, en pourcentage. Utilisez la relation p = (Vconcentré / Vtotal) × 100.

La fraction volumique de concentré est le rapport entre son volume et le volume total du lot. On applique la relation donnée avec 60 L de concentré pour 600 L au total : $p = \frac{60}{600} \times 100 = 10\,\%$. Les volumes étant exprimés dans la même unité, le rapport est sans dimension. Le volume d'eau seul ne doit pas servir de dénominateur : la proportion se calcule par rapport au lot complet.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fraction volumique de concentré dans le lot nominal : 10 %, soit 60 L de concentré pour 600 L de mélange.

Question 2.2. Calculez la durée théorique de dosage des 60 L de concentré par la pompe P-204. Utilisez t = V / Q et donnez le résultat en minutes.

1. La durée théorique de dosage se calcule en divisant le volume à transférer par le débit de la pompe : $t = \frac{V}{Q}$.
2. Avec un volume de 60 L et un débit nominal de 12 L/min, le calcul donne $t = \frac{60}{12} = 5$ min. Les litres se simplifient et l'unité restante est la minute. Ce résultat correspond au dosage théorique, puisque les pertes de charge et les variations de débit sont négligées.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée théorique de dosage : 5 min pour transférer les 60 L de concentré au débit nominal.

Question 2.3. Calculez le courant de sortie du transmetteur TT-204 lorsque la température mesurée est de 60 °C. Utilisez la relation linéaire I = 4 + (T / 100) × 16, avec I en mA et T en °C. Indiquez les étapes du calcul.

Le signal varie linéairement de 4 à 20 mA pour une température de 0 à 100 °C. À 60 °C, on remplace T par 60 dans la relation : $I = 4 + \frac{60}{100} \times 16 = 13{,}6$ mA. La fraction $\frac{60}{100}$ indique la position de la température dans la plage. Le terme 4 mA est le signal de départ, auquel s'ajoute la part correspondante de l'étendue du signal.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Courant de sortie attendu du TT-204 à 60 °C : 13,6 mA, dans la plage configurée de 4 à 20 mA.

Question 2.4. Le système affiche un courant de 12 mA. Déterminez la température correspondante en utilisant T = ((I − 4) / 16) × 100. Indiquez si cette température est inférieure, égale ou supérieure à la consigne de 60 °C.

La relation inverse permet de retrouver la température à partir du courant mesuré. Pour 12 mA, on soustrait d'abord le décalage de 4 mA, puis on rapporte le résultat à l'étendue de 16 mA : $T = \frac{12-4}{16} \times 100 = 50\ ^{\circ}C$. On compare ensuite cette valeur à la consigne de 60 °C. La température correspondante est inférieure à la consigne; le chauffage ne doit donc pas être arrêté pour atteinte de consigne.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un courant de 12 mA correspond à 50 °C, température inférieure à la consigne de 60 °C.

3. Préparation de la remise en service et interprétation d’un défaut de mesure

Après le remplacement de la sonde TT-204, l’opérateur doit effectuer les contrôles du mélangeur avant de relancer la production. Il doit aussi analyser une mesure incohérente et transmettre l’anomalie, le risque associé et les actions à prendre.

Question 3.1. Complétez le tableau de vérification DR 1 en indiquant, pour chaque contrôle, une observation ou une valeur à relever et la décision à prendre si le critère attendu n’est pas satisfait.

Contrôle	Observation ou valeur relevée	Décision si critère non satisfait
Cuve et raccordements	Absence de fuite visible	Ne pas démarrer, signaler et faire traiter le défaut
Température ambiante	Valeur cohérente avec la température du local	Arrêter le cycle et faire vérifier la mesure
Boucle 4-20 mA	Signal stable dans la plage configurée	Ne pas démarrer et faire contrôler la boucle
Commande chauffage	Chauffage arrêté à 60 °C	Ne pas relancer et informer la maintenance
Agitateur	Rotation sans bruit anormal	Arrêter et faire vérifier l’équipement

Relever les observations avant démarrage. Une mesure incohérente ou un défaut doit être signalé au responsable d’équipe, conformément aux consignes de remise en service.

DR 1 complété

Contrôle	Observation ou valeur relevée	Décision si le critère n’est pas satisfait
État de la cuve et des raccordements	Pas de fuite visible	Arrêt, signaler
Mesure de température à l’ambiante	Cohérente avec le local	Arrêt, vérifier mesure
Signal de la boucle 4-20 mA	Stable, plage configurée	Arrêt, contrôler boucle
Commande du chauffage à la consigne	Arrêt à 60 °C	Ne pas relancer
Fonctionnement de l’agitateur	Rotation sans bruit anormal	Arrêt, faire vérifier

✓ RÉPONSE À RETENIR

Reprise après contrôles conformes et traitement des anomalies.

Question 3.2. **Après le remplacement de la sonde, le régulateur indique 100 °C alors que la température réelle de la cuve est proche de 20 °C. Citez deux causes possibles liées à la sonde, au câblage ou à la configuration, puis indiquez une vérification adaptée pour chacune.**

Une première cause possible est une référence de sonde incompatible ou une configuration inadaptée après remplacement. Faire vérifier par la maintenance la référence installée et la configuration du transmetteur pour la plage de 0 à 100 °C.

Une seconde cause possible est une erreur de raccordement ou une connexion défectueuse. Faire contrôler le câblage selon le schéma et comparer la mesure à une température de référence. Ne pas modifier les réglages sans autorisation et maintenir l'installation à l'arrêt tant que la mesure reste incohérente.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Faire contrôler la sonde et son câblage ; ne pas reprendre avant une mesure cohérente.

Question 3.3. **Rédigez sur DR 2 une transmission courte au responsable d'équipe indiquant l'anomalie constatée, le risque associé et la conduite à tenir avant toute reprise de production.**

Rubrique	Information à transmettre
Équipement et moment	Mélangeur M-204, après remplacement de TT-204
Anomalie	100 °C affichés pour une cuve proche de 20 °C
Risque associé	Régulation faussée et lot non conforme
Action immédiate et information	Arrêter le cycle et prévenir le responsable d'équipe
Condition avant reprise	Contrôle de maintenance, mesure cohérente et validation

Ne modifier aucun réglage sans autorisation. Garder l'installation à l'arrêt jusqu'au traitement de l'anomalie.

DR 2 complété

Fiche de transmission d'anomalie

Rubrique	Information à transmettre
Équipement concerné et moment du constat	M-204, après remplacement TT-204
Anomalie observée	100 °C affichés ; cuve proche de 20 °C
Risque associé	Régulation faussée, lot non conforme
Action immédiate et information transmise à	Arrêter le cycle, prévenir le responsable
Condition nécessaire avant reprise	Contrôle maintenance, mesure validée

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Cycle arrêté ; reprise après contrôle de TT-204, mesure cohérente et validation.

4. Prévention et sécurité au poste

Le poste comprend une cuve de solution de nettoyage, une pompe, un agitateur motorisé et un circuit de chauffage. Il faut proposer des mesures de prévention, préciser les actions de consignation avant intervention et savoir quelles informations rechercher dans la fiche de données de sécurité et à qui signaler une anomalie.

Question 4.1. Pour les situations d'ouverture d'un raccord de la ligne de concentré et d'intervention près de l'agitateur, proposez une mesure de prévention adaptée à chaque risque.

À l'ouverture du raccord, consulter la fiche de données de sécurité, porter les EPI qu'elle prescrit et vérifier l'absence de pression avant d'ouvrir la ligne. Ces précautions réduisent les risques de projection et de contact avec le concentré. Près de l'agitateur, ne jamais intervenir lorsqu'il est en mouvement : arrêter l'équipement, isoler les énergies et appliquer la procédure de consignation du site.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Raccord : FDS, EPI prescrits et absence de pression. Agitateur : arrêt, isolement des énergies et consignation.

Question 4.2. Avant une intervention nécessitant l'accès à l'agitateur, indiquez les deux actions essentielles à faire réaliser ou vérifier pour empêcher une remise en marche dangereuse.

1. Faire arrêter l'équipement, identifier les sources d'énergie, les isoler et condamner les organes d'isolement selon la procédure du site.
2. Faire vérifier l'absence d'énergie dangereuse par une personne habilitée avant d'accéder à l'agitateur.

L'intervention ne commence qu'une fois ces étapes de consignation réalisées, afin d'éviter un redémarrage ou un mouvement imprévu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Arrêter, isoler et condamner les énergies, puis faire vérifier leur absence par une personne habilitée.

Question 4.3. Citez une information à rechercher dans la fiche de données de sécurité du concentré et indiquez à qui transmettre une situation dangereuse ou une anomalie constatée.

Dans la FDS, rechercher notamment les dangers du concentré, les premiers secours à appliquer ou les EPI requis pour sa manipulation. En cas de danger ou d'anomalie, prévenir le responsable d'équipe. Si la situation le nécessite, arrêter le cycle et appliquer les consignes du site ; ne pas modifier les réglages sans autorisation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier les dangers, les premiers secours ou les EPI dans la FDS, puis signaler l'anomalie au responsable d'équipe.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve EP1 du CAP Industries chimiques, session 2026, porte le code 26-CAP-IC-EP1 et dure 3 heures, coefficient 4. À partir du mélangeur M-204 et de la préparation de solutions aqueuses de nettoyage, elle évalue l'analyse fonctionnelle, les calculs de dosage et de régulation, les contrôles de remise en service, la transmission d'anomalies et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La fraction volumique en pourcentage se calcule par p = (volume de concentré / volume total du lot) × 100.
- La durée théorique de dosage se calcule par t = volume dosé / débit de la pompe.
- Pour TT-204, le signal varie linéairement de 4 à 20 mA entre 0 et 100 °C : I = 4 + (T / 100) × 16.
- Le chauffage doit être arrêté lorsque la température mesurée atteint ou dépasse la consigne de 60 °C.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour chaque calcul, remplacez les variables par les données du sujet et indiquez le résultat avec son unité.
- Pour classer les composants, distinguez la mesure, la commande de puissance et l'élément qui agit sur le procédé.
- Face à une valeur incohérente, signalez l'anomalie et ne modifiez pas les réglages sans autorisation.
- Avant intervention, arrêtez l'équipement, isolez et consignez les énergies, puis vérifiez l'absence d'énergie dangereuse selon la procédure.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment retrouver la température à partir d'un courant compris entre 4 et 20 mA ?

Utilisez la relation inverse T = ((I − 4) / 16) × 100. Remplacez I par le courant mesuré, effectuez le calcul, puis exprimez la température en degrés Celsius et comparez-la à la consigne.

Q : Que faire si le régulateur affiche une température incohérente après le remplacement de la sonde ?

Ne relancez pas la production et ne corrigez pas les réglages sans autorisation. Signalez la valeur incohérente au responsable d'équipe et faites vérifier la sonde, son câblage et la configuration avant toute reprise.

Q : Comment organiser son temps et que faut-il savoir sur le barème ?

L'épreuve dure 3 heures et la calculatrice n'est pas autorisée. Les quatre parties valent respectivement 4, 7, 5 et 4 points. Le sujet ne donne pas de répartition officielle du temps par partie.

Q : Quels critères sont importants pour répondre aux questions de sécurité ?

Associez chaque situation à une mesure adaptée, en vous appuyant sur les ressources du sujet. Pour une intervention, appliquez la consignation prévue, respectez les habilitations et procédures du site, et consultez la fiche de données de sécurité.

Sujet officiel associé (PDF) : https://cap-chimie.fr/assets/annales/cap-chimie/Systèmes automatisés et régulation/2026/CAP (Industries chimiques) - Systèmes automatisés et régulation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources CAP (Industries chimiques) : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.