

# Les épreuves de SII aux concours de la banque PT

Extrait du site [www.banquept.fr](http://www.banquept.fr) (actualisé en juin 2023)

## 1) Épreuves écrites

◆ **Sciences Industrielles A** : durée 5 heures (calculatrice interdite). C'est une épreuve de modélisation pour la **commande** des systèmes et elle est bien calibrée sur le volet **mécanique** allant jusqu'à la dynamique pour la commande et le pilotage de systèmes asservis. Les compétences attendues concernent la prédiction des performances de systèmes ou sous-systèmes à partir de modélisations, et l'évaluation de l'écart entre les performances prédites et les performances spécifiées par le cahier des charges.

◆ **Sciences Industrielles B** : durée 6 heures (calculatrice interdite). C'est une épreuve de modélisation pour la conception et l'innovation. Les compétences attendues concernent **le choix et le dimensionnement de solutions techniques** permettant leur comparaison sur des critères en lien avec un cahier des charges afin de réaliser une innovation incrémentale d'un système ou sous-système.

◆ **Sciences Industrielles C** : durée 6 heures (calculatrice interdite). C'est une épreuve de **conception et industrialisation** de produits. Les compétences attendues concernent l'analyse des performances de systèmes ou sous-systèmes ainsi que la définition de solutions techniques intégrant des contraintes du cycle de vie, en particulier celles liées à l'industrialisation.

### Conseils et autres indications pour les épreuves écrites :

- Les candidats qui signifient qu'ils ont fait faux à partir d'un ordre de grandeur sont valorisés.
- La réponse sur une application est comptée fautive si les unités ne sont pas notées (la notation « USI » n'est pas assez précise !).
- Dans le cas d'une grandeur sans unité (S.U.) le jury apprécie que le candidat le précise, mais ce n'est pas une exigence.
- Le crayon à papier est autorisé uniquement pour le dessin (siC), en utilisant plutôt des traits gras, et en différenciant traits fins et épais. Aucun effaceur ou blanc n'est autorisé.

## 2) Épreuves orales et pratiques (hors TIPE)

L'organisation des épreuves orales et pratiques est assurée conjointement par ARTS ET MÉTIERS ParisTech (Interrogation) et l'ENS de Cachan (TP).

Calculatrices autorisées. Logiciels probablement disponibles : *eDrawings*, *SolidWorks* et *meca3D*, Traitement de texte (*Word*), Tableur (*Excel*), *Python 3.2* et *Scilab 5.4* avec *Xcos*.

### ◆ **TP ou « Manipulation » de Sciences Industrielles (si I)**

*Durée 4 heures.*

Cette épreuve vise à évaluer les compétences des candidates et des candidats dans les domaines de l'analyse et de la mise en œuvre de systèmes industriels. L'épreuve de manipulation pourra faire appel à toutes les notions abordées dans le programme de SI. Ces notions seront mises en application pour appréhender un système ou un sous-système réel.

La liste des problématiques techniques est donnée sur le rapport de jury. 3 nouvelles manipulations par an en général.

L'évaluation comprend 5 parties, chacune comprenant en général 5 questions de même valeur.

L'épreuve comporte toujours environ 45 minutes de questions sur python.

### Déroulé :

Accueil des candidats (6 candidats par jury, composé de 2 examinateurs), tirage au sort d'un support, recommandations et conseils pour l'épreuve (30 minutes) ;

Puis 4h de manipulation :

Chaque candidat est interrogé par les 2 examinateurs, 4 fois en tout ;

Il faut éviter d'appeler le jury à chaque petite difficulté, mais uniquement si le candidat rencontre un problème technique ou un problème particulier qui le bloque : autonomie et débrouillardise sont valorisées !

### Conseils et indications pour l'épreuve de TP :

#### Comportement des candidats :

Venir avec son matériel (stylo, règle, calculatrice, ...).

S'exprimer correctement (beaucoup de points sont donnés sur la justesse du vocabulaire technique employé) ;

Montrer sa motivation (il faut avoir l'air content d'être là !).

Bien lire les questions en entier pour répondre à tous les points aux 4 passages des jurys.

Être synthétique (restituer son travail sans perdre trop de temps dans les explications).

#### Analyse des systèmes :

Prendre le temps de lire les questions et parcourir rapidement tous les documents ressources ;

Bien regarder aussi le système réel, et identifier sur celui-ci chaque composant identifiable ;

Présenter le système au jury au 1<sup>er</sup> passage même si c'est n'est pas explicitement demandé.

Lors de la présentation du système, pensez à :

- \* D'abord présenter le contexte (environnement, fonction principale) ;
- \* Identifier les différences entre le système du laboratoire et le système industriel (*exemple : masses ajoutées pour simuler les forces de l'eau sur le safran, capteurs ajoutés pour des études en laboratoire, seulement une partie du système reproduite au laboratoire, etc.*) ;
- \* Présenter les chaînes fonctionnelles en identifiant chacun des composants sur le système du laboratoire et en détaillant certaines technologies intéressantes, surtout sur les capteurs utiles, après avoir bien regardé les docs techniques – ne pas créer une chaîne fonctionnelle classique en essayant de compléter chaque bloc, mais plutôt comprendre la transmission de puissances et d'informations sur le système et les représenter au fur et à mesure (*par exemple : ne pas hésiter à mettre plusieurs blocs "acquérir", plusieurs ou aucun "communiquer", deux chaînes de puissance s'il y a deux moteurs, etc.*), et ne pas présenter les capteurs inutiles pour ce TP (*en particulier ceux ajoutés pour "didactiser" le système avec des études ne concernant pas ce TP*).

#### Expérimentation :

Noter les valeurs mesurées sur tableur pour tracer les courbes (python uniquement si ce n'est pas une perte de temps, attention c'est rarement le cas !) ; maîtriser les bases d'Excel est donc important (entrer une formule, étirer une case, créer une courbe « nuage de points », ajouter une régression, etc.).

Détailler le protocole expérimental utilisé avant de commenter un résultat ! C'est-à-dire expliquer les choix importants qui ont été faits (*par exemple faire fonctionner dans un sens si on doit lever ou descendre des charges, et quel impact cela aura sur le résultat, quelles masses on a mis sur le système, à quelle vitesse on le fait fonctionner, comment on le pilote, etc.*), mais uniquement les choix importants (*par exemple inutile de préciser quel type de correcteur on a choisi pour faire tourner un berceur le plus lentement possible*).

#### Modélisation :

Donner les hypothèses utilisées, et juger approximativement si elles auront un impact important ou non sur le résultat (*par exemple négliger le frottement pour déterminer une loi entrée-sortie en actions mécaniques est une hypothèse très forte, mais les négliger en étude cinématique n'a aucune conséquence et n'est d'ailleurs pas une hypothèse à faire !*)

### Analyse des résultats :

Être plus quantitatif que juste qualitatif (dire « la courbe de la vitesse monte » n'est pas suffisant, il faut donner des valeurs, des %, ...).

Analyser chaque courbe indépendamment des autres, puis chiffrer les écarts entre elles, par exemple entre une courbe expérimentale et une théorique (si possible en pourcentage), interpréter ces résultats (*par exemple « à quoi est dû le fait que la courbe monte de plus en plus »*), et en tirer des conclusions. *Par exemple : « les frottements secs (relevés à 10 N.m ramenés sur l'arbre moteur) sont à prendre en compte car ils valent au moins 15% des efforts dans le cas le plus favorable (forces maximales), et 35% de l'effort nominal. En revanche les frottements visqueux sont négligeables car la courbe de l'effort ne varie quasiment pas en fonction de la vitesse (<5% dans le cas le plus défavorable). »*

### Communication :

Schémas, dessins simples et graphes sont les outils à fortement privilégier pour communiquer avec l'examineur, et il y a d'ailleurs une partie de la notation qui leur est dédiée !

Ne pas présenter un tableau de valeurs (jamais!), mais un graphe, une courbe, et toujours avec les grandeurs physiques claires en abscisse et en ordonnées, avec leurs unités, les valeurs significatives (min et max par exemple) et surtout d'où provient la courbe : de quel essai ou de quelle modélisation, avec quels paramètres importants choisis.

## ◆ **Interrogation de Sciences Industrielles (si II)**

*1h de préparation suivie de 1h d'interrogation.*

Cette épreuve de sciences industrielles porte sur l'étude et l'analyse de systèmes pluritechnologiques. Elle se déroule à partir d'un dossier 100% numérique d'interrogation constitué d'une mise en situation, d'une trame de questions, de plans et d'une maquette CAO. L'épreuve est construite autour d'une problématique industrielle permettant d'évaluer le potentiel de la candidate ou du candidat à aborder un problème proche des métiers de l'ingénieur. L'interrogation s'appuie sur les outils modernes de l'ingénieur et suit un fil rouge sur trois parties égales (20min chacune) : une analyse technologique de l'ensemble mécanique, un travail de modélisation et l'étude des procédés d'obtention. 90% de fabrication et 10% automatique parmi les sujets.

- Partie 1 (6 pts) - analyse du système : analyse du mécanisme à partir de maquettes numériques.
- Partie 2 (6 pts) - modélisation/calcul : analyse de la cinématique à partir de résultats de simulation numérique : construction d'un modèle et comparaison.
- Partie 3 (6 pts) - procédé d'obtention : étude de la réalisation d'un élément reconçu ou modifié et analyse par exemple à partir de simulations numériques des procédés de fabrication ; on demande notamment le lien entre fonctionnalité / cotation / procédé d'élaboration du brut / reprise des surfaces fonctionnelles ...
- 2 pts sont réservés à la dynamique du candidat lors de l'interrogation.

Outils numériques de l'ingénieur (double écran : un pour le sujet, un + grand pour le plan numérique – aucun support papier) :

- Sujets, diaporamas, maquettes CAO et plans numériques (3dxml lu sous edrawings) ;
- Casque de réalité virtuelle/augmentée (casque *Lynx-R1*) pour certains sujets (pour comprendre le système plutôt que par des vidéos, par pour évaluer l'élève, aucune formation nécessaire).

### **Conseils et indications pour l'épreuve d'interrogation :**

Les jurys sont neutres, ils ne donnent aucune indication sur la réussite aux candidats (cela peut surprendre). Par exemple si l'examineur vous dit « oui » ou « d'accord », cela ne signifie pas que ce que vous dites est correct... mais plutôt que vous pouvez continuer.

Durant l'heure de préparation : préparer les 3 parties ! À vous de vous débrouiller pour tout traiter (au moins le début de chaque partie), il faut donc bien gérer son temps de préparation.

Outils de simulation numériques, vidéos du procédé... sont souvent à disposition pour aider à comprendre et pour expliquer pendant l'interrogation. À vous de vous les approprier.

### 3) Coefficients (en 2023)

Le tableau ci-dessous récapitule les coefficients appliqués par les différentes écoles recrutant sur le concours de la banque PT. Seules les épreuves de SII sont indiquées, ainsi que les coefficients totaux des écrits et des oraux (pour situer l'importance des SII). Les coefficients de toutes les matières et nombres de places réactualisés sont disponibles sur le site [www.banquept.fr](http://www.banquept.fr) (onglet concours, écrit/résultat, ou oral/résultat, ou spécificité par école).

Concours	ECRIT						ORAL						Nombre de postes disponibles		Part de la SII / Total
	siA	siB	siC	Info 1/5	SI /ECRIT	Total ECRIT	TP SI	SI II	TPE 1/2	SI /ORAL	Total ORAL				
CC Arts-Métiers	3	4	4	4	30%	40	4	6	5	38%	33	570	29%	30%	
CC INP	7	4	3	4	25%	60	10		8	35%	40	236	12%	25%	
Avenir Prépa	4			4	22%	22	entretien					170	9%	23%	
POLYTECH	2	2		2	28%	16			15	50%	15	151	8%	15%	
FESIC (Ingeni'up)	2	2		3	23%	20	entretien				10	131	7%	16%	
Puissance Alpha	4			4	20%	24	entretien				12	125	6%	14%	
Centrale-Supelec	16	6		10	24%	100	28		11	34%	100	119	6%	26%	
ESTP	4	4	3	4	24%	50			4	50%	4	96	5%	22%	
Mines Telecom	6			2	21%	30	spécifique à chaque école					92	5%		
CC Mines Ponts	6			1	21%	29	8		6	27%	41	59	3%	20%	
ENS Paris Saclay	3	2	2	2	37%	20	4	2	4	30%	27	37	2%	29%	
ENS Rennes	4	3	3	2	45%	23	4	2	4	30%	27	6	0%	33%	
Polytechnique	10			4	30%	36	24		12	26%	114	10	1%	23%	
Autres écoles	3	3	2	3	22%	40	spécifique à chaque école					195	10%		
<b>Moyenne</b>	<b>4,6</b>	<b>2,8</b>	<b>1,9</b>	<b>3,8</b>	<b>25%</b>	<b>40</b>	<b>4,4</b>	<b>1,76</b>	<b>4,7</b>	<b>25%</b>	<b>25</b>	<b>1 997</b>			